

Partial Translation of JP-A 2001-68794

Part A (Page 5)

[0036] A central light beam is emitted from a light-emitting point 3 of a first semiconductor laser 1 and passes through a center 6 of an objective lens 5, the central light beam is placed on an optical axis L of the objective lens 5. An exiting end face 1a of the first semiconductor laser 1 is perpendicular to the optical axis L.

[0037] A second semiconductor laser 2 is spaced apart from the first semiconductor laser 1 (leftward in Figures) with a certain distance. An exiting end face 2a of the second semiconductor laser 2 is inclined at an inclination angle $20b$ with respect to a plane 53 which is perpendicular to the optical axis L. The inclination angle $20b$ is set so as to be equal to an angle $20a$ which is formed between a geometrically central light beam 8 and the optical axis L of the objective lens 5, the geometrically central light beam 8 being emitted from a light-emitting point 4 of the second semiconductor laser 2 to an objective lens center 6. As a result, the geometrically central light beam 8 coincides with a normal of the exiting end face 2a, the geometrically central light beam 8 being incident from the light-emitting point 4 on the objective lens center 6.

[0038] A distance between the first semiconductor laser

1 and the second semiconductor laser 2 is set, for example, so that a distance between the light-emitting point 3 of the first semiconductor laser 1 and the light-emitting point 4 of the second semiconductor laser 2 is approximately 100 μm .

[0039] Fig. 2(a) shows a central light beam 14 of an intensity distribution of an emitted light beam from the second semiconductor laser 2 in the arrangement as shown in Fig. 1. As shown in Fig. 2(a), in the arrangement of Fig. 1, the central light beam 14 of an intensity distribution coincides with the geometrically central light beam 8 which passes through the objective lens center 6.

[0040] Accordingly, as shown in Fig. 2(b), in the arrangement of Fig. 1, an intensity distribution 16 of the second semiconductor laser 2 is symmetrical about a center 51a of an objective lens pupil 51. In the arrangement of Fig. 1, it is obvious that an intensity distribution 15 of the first semiconductor laser 1 is symmetrical about a center 51a of an objective lens pupil 51 (This is the same case as an arrangement of Fig. 11). Accordingly, as shown in Figs., a center position of the intensity distribution 16 of the second semiconductor laser 2 coincides with a center point of the intensity distribution 15 of the first semiconductor laser 1.

SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

Patent Number: JP2001068794
Publication date: 2001-03-16
Inventor(s): OYAMA MINORU
Applicant(s):: VICTOR CO OF JAPAN LTD
Requested Patent: ☐ JP2001068794 (JP01068794)
Application Number: JP19990240138 19990826
Priority Number(s):
IPC Classification: H01S5/40 ; G11B7/125
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor laser device which is capable of substantially making the light intensity distribution centers of two semiconductor lasers to two different wavelengths agree with each other, even if the semiconductor lasers are arranged separating their light emitting points from each other in a certain distance.

SOLUTION: A semiconductor laser device is equipped with a first and a second semiconductor laser, 1 and 2, where their light-emitting points 4 are arranged close to each other parallelly, and at least one of the semiconductor lasers 1 and 2 emits laser rays at an angle inclined with respect to the optical axis of an optical device. An inclination angle in the direction of emission is determined through three kinds of methods. For instance, the light intensity distributions of the lasers 1 and 2 in the final exit pupil of an optical device are so determined as to be nearly symmetrical to the center of the final exit pupil.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-68794

(P2001-68794A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-ィコ-ド*(参考)
H 0 1 S 5/40		H 0 1 S 5/40	5 D 1 1 9
G 1 1 B 7/125		G 1 1 B 7/125	A 5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-240138

(22) 出願日 平成11年8月26日 (1999.8.26)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 大山 実

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外9名)

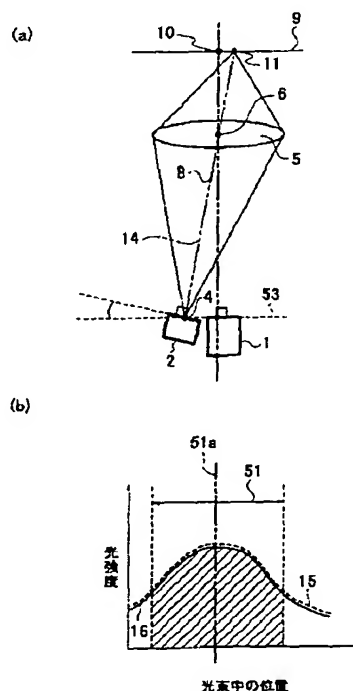
Fターム(参考) 5D119 AA43 BA01 BB02 BB03 EC26
EC27 EC45 FA05 FA35 JA43
KA02
5F073 AB06 AB21 AB25 AB27 BA05
FA16 FA23

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57) 【要約】

【課題】 異なる2波長の半導体レーザの発光点が一定量離間する配置においても、両者の強度分布中心を事実上ほぼ一致させることが出来る半導体レーザ装置を提供する。

【解決手段】 この発明の半導体レーザ装置は、第1、第2の半導体レーザの発光点を近接、並置した半導体レーザ装置であり、前記第1、第2の半導体レーザの出射方向の少なくとも一方を、光学装置の光軸に対し所定角度傾斜させたものである。ここに、前記出射方向の傾斜角は3種の方法により決定される。例えば、光学装置の最終射出瞳における、前記第1の半導体レーザの出射光による光強度分布と、前記第2の半導体レーザの出射光による光強度分布が、ともに前記最終射出瞳の中心に対して、略対称となるように決定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、

第1の半導体レーザと、

第2の半導体レーザとを備え、

前記第1、第2の半導体レーザの発光点を近接、並置した半導体レーザ装置であって、

前記半導体レーザ装置を組み込んでなる光学装置の最終射出瞳における、

前記第1の半導体レーザの射出光による光強度分布と、

前記第2の半導体レーザの射出光による光強度分布が、

ともに前記最終射出瞳の中心に対して、略対称となるように、

前記第1、第2の半導体レーザの射出方向の少なくとも一方を、前記光学装置の光軸に対し、所定角度傾斜させて設置したことを特徴とする、半導体レーザ装置。

【請求項2】 少なくとも、

第1の半導体レーザと、

第2の半導体レーザとを備え、

前記第1、第2の半導体レーザの発光点を近接、並置した半導体レーザ装置であって、

前記半導体レーザ装置を組み込んでなる光学装置の最終射出瞳の可動範囲中心において、

前記第1の半導体レーザによる最終射出瞳射出光量と、

前記第2の半導体レーザによる最終射出瞳射出光量とが、

ともに略最大となるように、

前記第1、第2の半導体レーザの射出方向の少なくとも一方を、前記光学装置の光軸に対し、所定角度傾斜させて設置したことを特徴とする、

半導体レーザ装置。

【請求項3】 半導体レーザからの光を対物レンズを用いて光情報記録媒体に収束・照射するとともに、前記情報記録媒体からの反射光を前記対物レンズを経由して光検出器に導く光ピックアップに組み込まれる、

少なくとも、

第1の半導体レーザと、

第2の半導体レーザとを備え、

前記第1、第2の半導体レーザの発光点を近接、並置した半導体レーザ装置であって、

前記対物レンズの可動範囲中心において、

前記第1の半導体レーザによる前記情報記録媒体からの反射光を前記光検出器が受光する光量と、

前記第2の半導体レーザによる前記情報記録媒体からの反射光を前記光検出器が受光する光量とが、

ともに略最大となるように、

前記第1、第2の半導体レーザの射出方向の少なくとも一方を、前記光学装置の光軸に対し、所定角度傾斜させて設置したことを特徴とする、半導体レーザ装置。

【請求項4】 前記請求項1乃至3の半導体レーザ装置であって、

前記第1、第2の半導体レーザの少なくとも一方を、両者を取付ける平面内の回転方向に傾斜させて固定することにより、前記射出方向を傾斜させたことを特徴とする請求項1乃至3の半導体レーザ装置。

【請求項5】 前記請求項1乃至3の半導体レーザ装置であって、

前記第1、第2の半導体レーザの少なくとも一方の、レーザ共振器をなすストライプを、前後の射出端面の法線に対し傾斜させて形成することにより、前記射出方向を傾斜させたことを特徴とする請求項1乃至3の半導体レーザ装置。

【請求項6】 前記請求項1乃至3の半導体レーザ装置であって、

前記第1、第2の半導体レーザの少なくとも一方の、前後の射出端面とは異なる側面を、レーザ共振器をなすストライプに対し、略前記所定角度傾斜させることにより、前記射出方向を傾斜させたことを特徴とする請求項1乃至3の半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の光情報記録媒体の読み取り装置、およびその光ピックアップの光源として用いられる半導体レーザ装置に係り、特にDVD (Digital Versatile Disc) とCD-R (Compact Disc-write once) の互換再生システムに好適な半導体レーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に普及している民生用ディスクシステムであるCDに対し、近年、より高密度なDVDシステムが提案、商品化され、普及が始まっている。この再生装置であるDVDプレーヤにおいては、装置の重複や使用上の煩雑さを避けるために、CDの互換再生が必須となっている。また、CDプレーヤで再生可能とされているCD-R (Compact Disc-write once) についても、同様に互換再生機能が求められている。そこで、このような複数種の規格の光ディスクを再生するための技術が種々開発されている。ここでは特に、前記を実現する構成の簡略化やコストダウンが課題となっている。

【0003】とりわけ、前述のCD-Rにおいては、記録媒体の反射率が大きな波長依存性を持つことから、DVD用の650nm帯とは異なる780nm帯の半導体レーザ（レーザ光源）が必須である。従って、前記2波長の半導体レーザを内蔵したピックアップ光学系が必要となっている。

【0004】上記に鑑みて、従来、独立した2つのピックアップを機械的に結合したもの、或いは、受発光集積素子を各波長独立に取付けると共にダイクロイックプリズムで同一光軸に合成し、対物レンズなど一部の光学系を共用したもの（「集積型DVD用光ヘッド」：水野ら、National Technical Report Vol.43 No.3 Jun. 199

7 pp275～) などが開発されてきた。しかし、このタイプのものでは、(1) 部品点数が増大する(2) 小型化が出来ない(3) 各光学素子の位置調整が必要となるなどの問題点があった。

【0005】そこで、近年ではさらに、前記2波長の半導体レーザを一体化する試みがなされている。すなわち、前記各波長のレーザ光を発振する2種の半導体レーザを同一パッケージに搭載し、他の部品は独立であるものの光軸は共通化したものである(1997秋季応用物理学会予稿4p-ZE-5)。

【0006】また、同一パッケージ内に2個の半導体レーザのみならず受光素子も集積化した提案もなされている(特開平10-21577或いは特願平10-297402)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記の2波長の半導体レーザを内蔵したピックアップの中でも、両者を同一パッケージに集積化したものは、他の光学系をすべて共通化できる可能性があることから、ピックアップならびに光ディスク装置の小型化に寄与でき、望ましい。

【0008】しかしながら、異なる二つの波長を完全に同一の発光点から出射する半導体レーザは存在しない。従って、2個の半導体レーザを近接・並置することで、両発光点を100 μ m程度に近接させ、光学設計上理想的な発光点位置からのずれは妥協する形で実用上の性能を確保しようとする試みがなされている(前記1997秋季応用物理学会予稿4p-ZE-5)。

【0009】このように、半導体レーザの発光点が理想的位置からずれた場合、大別して以下の2種の問題が生じる。

【0010】1. 幾何光学(光線追跡)的収差発生の問題

ピックアップ光学系のレンズ設計においては、設計中心において、点光源から出射した光線が、ディスク盤面上で再び1点に収束するよう設計する。実際の配置がこの条件からずれると、収差の発生によって上記光線が厳密には1点に収束しなくなる。そこで、DVDなどの高密度光ディスクシステムでは、少なくとも光線追跡に於ける収差は殆ど発生しないように設計がなされる。

【0011】また光ディスクシステムでは、いわゆるトラッキング動作のため、対物レンズのみが通常おおよそ ± 0.5 mm程度の可動範囲を持つ。従って、前記光学設計ではレンズの像高特性を最適化することにより、この範囲で収差が所定量以内に収まるようにしなければならない。

【0012】前記2つの発光点が一定距離離れているような上記光学系では、対物レンズの可動範囲に加えて、この距離分も考慮した像高特性を満足することが必要である。詳述しないが、これは光学設計により可能である。

【0013】2. 光強度分布の中心ずれに関する問題
半導体レーザにおいて、発光点から出射する光束は、概略、出射端面に遮蔽されない全ての方向に発散する球面波と見なせる。しかし、その光強度は角度分布を持っており、出射端面の法線を中心として、一般的に半値幅が30度 \times 10度程度のガウス分布を示す。

【0014】このようなレーザ光の発光点が光学的理想位置からずれると、その光強度分布は最終射出瞳の中心に対して非対称となる。

【0015】3. これらをより詳細に説明すると以下の通りである。

【0016】図11は、2個の半導体レーザを近接・並置してなる半導体レーザ装置を含む光学装置の一例を示す。より詳細には、前記光学装置は、相互に近接・並置された第1、第2の半導体レーザ1、2と、この半導体レーザ1、2からのレーザ光を光ディスク9へ収束する対物レンズ5とを備えてなる。

【0017】ここに第1、第2の半導体レーザの発光点3、4からの出射光は、各発光点3、4と対物レンズ5の中心6を結ぶ幾何学的中心光線7、8の延長が前記光ディスク9の面と交わる2点10、11で収束する。既に述べたように、前記発光点3、4は、例えば $d=100\mu$ m程度に近接されている。

【0018】前述の幾何光学的設計においては、この収束点10、11における光線のずれ、すなわち収差を指標としている。すなわち適宜の幾何光学的設計を行うことにより、ある程度の発光点3、4のずれ d に対して収差を実用範囲内に抑える。

【0019】図12(a)は、図11における前記第2の半導体レーザ2から出射される出射光12の強度分布中心光線(即ち強度分布中心の軌跡)14を示す。すでに述べたように、前記第2の半導体レーザ2の出射光12の強度分布は、第2の半導体レーザ2の出射端面2aの法線方向に中心を持つ。従って、前記強度分布中心光線14は、図12(a)に示すように対物レンズ5の中心から外れた位置を通り、収束時も図11の中心光線8とは異なる角度で集光点に至る。

【0020】図12(b)は、対物レンズ51の位置に対する、前記第1、第2の半導体レーザ1、2からの出射光の強度分布15、16を表す。この図から分かるように、幾何光学的中心光線と強度分布中心光線が一致する第1の半導体レーザ1からの出射光の強度分布15は、対物レンズ51の中心51aに対して左右対称である。これに対して、強度分布中心光線が幾何光学的中心光線と一致しない第2の半導体レーザ2からの出射光12の強度分布16は、前記対物レンズ51の中心51aに対して左右が非対称となる。

【0021】図13(a)は、図11又は図12に示す光学装置において、対物レンズ5を、点線で表される位置(図11及び12における位置)から実線で表される

位置へ移動し、第2の半導体レーザ2について、幾何光学的中心光線8と強度分布中心光線14が一致するようにした例である。なお、図において、番号18は、前記第2の半導体レーザ2からの出射光の収束点を表す。

【0022】この場合、図13(b)に示すように、第2の半導体レーザ2からの出射光の強度分布16は対物レンズ瞳51の中心51aに対して左右対称になるものの、第1の半導体レーザ1からの出射光の強度分布15は対物レンズ瞳51の中心51aに対して左右非対称になる。

【0023】このように半導体レーザ装置において、出射光の強度分布が対物レンズ瞳の中心に対して左右非対称となると、これを用いる光ピックアップでは、以下のような種々の問題(1)～(4)が生じる。すなわち、(1)ファーフールドでディスク・ラジアル方向に光束を2分割し、その差を取る、いわゆるプッシュプル法のトラッキングエラー信号では、左右成分の強度バランスが崩れ、オフセットを生じる。

【0024】(2)ファーフールドでディスク・ラジアル方向及びタンジェンシャル方向に光束を4分割し、その対角成分の和同士で位相比較をする、いわゆるDPD(Differential Phase Detection)法のトラッキングエラー信号では、この4成分の強度バランスが崩れ、信号品位・精度の劣化を生じる。

【0025】(3)例えば記録型光ディスクでは、対物レンズ可動範囲内での往路出射光量変化が大きくなることにより、可動範囲端で記録媒体盤面の集光スポットの総光量が低下、十分な記録パワーが得られず、レンズ移動時に記録された信号の品位低下・エラーレート劣化等を生じる。

【0026】(4)対物レンズ可動範囲で受光素子に達する光量変化が大きくなる。すなわち、RF(読取り)信号やフォーカス・トラッキング信号レベルのレンズ移動に伴う変化が大きくなる。これにより、安定動作可能なレンズ可動範囲が狭まったり、或いは、可動範囲端で検出動作の安定性が劣化する。特に、前記のように光強度中心が瞳中心からずれることで、可動範囲の片側で信号レベル低下が急になるため、前記不具合が生ずる。

【0027】なお、前記の如き2波長半導体レーザ搭載システムでは、両半導体レーザを同時に使用しないのが一般である。従って、使用する半導体レーザに対し、レンズの基準位置を移動させることで、強度分布中心ずれの問題を回避できるようにも考えられる。

【0028】しかし、実際のピックアップ光学装置では、前記対物レンズはアクチュエータに搭載され、駆動電圧0で機械的中立点に位置し、トラッキングサーボ動作に伴って正/負の電圧が印加され、それに応じて中立点の両方向に移動可能になっている。従って、使用する半導体レーザによって基準位置を変える方法では、少なくともいずれか一方で基準位置を保持する直流電圧が

常に必要になり、また、可動範囲も均等に取れない、といった問題を生じ、実用上好ましくない。

【0029】従って、このような2波長半導体レーザ並置光学系においては、レンズ基準位置の移動に頼らない光強度分布の補正が望まれる。

【0030】すなわち本発明の目的は、異なる2波長の半導体レーザの発光点間隔が一定量存在する配置においても、両者の強度分布中心を事実上ほぼ一致させることが出来る半導体レーザ装置を提供することである。

【0031】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本願発明の半導体レーザ装置は、少なくとも、第1の半導体レーザと、第2の半導体レーザとを備え、前記第1、第2の半導体レーザの発光点を近接、並置した半導体レーザ装置であって、前記半導体レーザ装置を組込んだる光学装置の最終射出瞳における、前記第1の半導体レーザの出射光による光強度分布と、前記第2の半導体レーザの出射光による光強度分布が、ともに前記最終射出瞳の中心に対して、略対称となるように、前記第1、第2の半導体レーザの出射方向の少なくとも一方を、前記光学装置の光軸に対し、所定角度傾斜させて設置したことを特徴とする。

【0032】前記目的を達成する本願発明の他の半導体レーザ装置は、少なくとも、第1の半導体レーザと、第2の半導体レーザとを備え、前記第1、第2の半導体レーザの発光点を近接、並置した半導体レーザ装置であって、前記半導体レーザ装置を組み込んだる光学装置の最終射出瞳の可動範囲中心において、前記第1の半導体レーザによる最終射出瞳出射光量と、前記第2の半導体レーザによる最終射出瞳出射光量とが、ともに略最大となるように、前記第1、第2の半導体レーザの出射方向の少なくとも一方を、前記光学装置の光軸に対し、所定角度傾斜させて設置したことを特徴とする。

【0033】前記目的を達成する本願発明の更に他の半導体レーザ装置は、半導体レーザからの光を対物レンズを用いて光情報記録媒体に収束・照射するとともに、前記情報記録媒体からの反射光を前記対物レンズを経由して光検出器に導く光ピックアップに組み込まれる、少なくとも、第1の半導体レーザと、第2の半導体レーザとを備え、前記第1、第2の半導体レーザの発光点を近接、並置した半導体レーザ装置であって、前記対物レンズの可動範囲中心において、前記第1の半導体レーザによる前記情報記録媒体からの反射光を前記光検出器が受光する光量と、前記第2の半導体レーザによる前記情報記録媒体からの反射光を前記光検出器が受光する光量とが、ともに略最大となるように、前記第1、第2の半導体レーザの出射方向の少なくとも一方を、前記光学装置の光軸に対し、所定角度傾斜させて設置したことを特徴とする。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、図1-図9を参照して本願発明の実施の形態を説明する。なお図面を通して類似の要素には、類似の図面番号を使用する。

【0035】図1、図2は、本願発明の第1の実施形態を示す。図1に示すように、この第1実施形態の半導体レーザ装置は、相互に近接・並置された第1、第2の半導体レーザ1、2を備えてなる。そして、この半導体レーザ装置を含む光ピックアップは、前記半導体レーザ1、2からの出射光を光ディスク（光情報記録媒体）9へ収束せしめる対物レンズ5を備える。尚、前記第1、第2の半導体レーザ1、2は、それぞれ相互に異なる第1、第2の波長（例えば、650nm及び780nm）を有する第1、第2のレーザ光を出射する。

【0036】前記第1の半導体レーザ1の発光点3から前記対物レンズ5の中心6を通る中心光線は、前記対物レンズ5の光軸L上に位置しており、且つ、その出射端面1aもこの光軸Lに垂直である。

【0037】一方、前記第2の半導体レーザ2は、前記第1の半導体レーザ1から（図に於いて左へ）ある距離だけ離れた位置に配置されている。また、その出射端面2aは前記光軸Lに対して直交する平面53に対して角度20bだけ傾斜するように配置されている。この傾斜角20bは、第2の半導体レーザ2の発光点4と対物レンズ中心6を結ぶ幾何学的中心光線8が前記対物レンズ5の光軸Lとなす角20aと等しくなるように設定される。これにより、前記発光点4から対物レンズ中心6へ入射する前記幾何学的中心光線8は、出射端面2aの法線に一致する。

【0038】なお、前記第1、第2の半導体レーザ1、2の間の距離は、すでに述べたように例えば、第1、第2の半導体レーザ1、2の発光点3、4の間隔が100μm程度となるものである。

【0039】図2(a)は、図1の配置において、前記第2の半導体レーザ2から出射される出射光の強度分布中心光線14を示す。図2(a)に示すように、前記配置に於いては、前記強度分布中心光線14は、対物レンズ中心6を通る幾何学的中心光線8に一致する。

【0040】従って、図2(b)に示すように、前記配置においては、第2の半導体レーザ2の強度分布16は、対物レンズ51の中心51aに対して対称となる。なお、前記配置において、第1の半導体レーザ1の強度分布15が、対物レンズ51の中心51aに対して対称となるのは勿論である（これは、図11の場合と同様である）。従って、この場合、図示の通り、第2の半導体レーザ2の強度分布16の中心位置は、第1の半導体レーザ1の強度分布15の中心位置と一致する。

【0041】このように、この第1実施形態では、部品の配置（向き）を調整することによって、2つの異なる半導体レーザ1、2を（所定距離離間した状態で）近接・並置した場合でも、両半導体レーザ1、2からの出射

光の光強度分布を対物レンズ51の中心51aに対して対称にすることができ、且つ、その中心位置を相互に一致させることが可能である。

【0042】ところで、前記傾斜角20bの最適値は、より詳細には、適用するシステムや制御しようとする特性の選択に応じて決定される。これを説明すると、以下の通りである。

【0043】1、「プッシュプル法のトラッキングエラー検出信号のオフセット発生」或いは「DPD法のトラッキングエラー検出信号の品位・精度の劣化」を解決する場合（「発明が解決しようとする課題」の項で述べた問題（1）（2）参照）

この場合、対物レンズ51内での光強度分布が、当該瞳中心51aに対して略対称となるように傾斜角20bを決定する。

【0044】即ち、この場合、前記第1の半導体レーザ1の出射光による光強度分布15と、前記第2の半導体レーザ2の出射光による光強度分布16とが、ともに前記対物レンズ51の中心51aに対して、略対称となるように、前記第1、第2の半導体レーザ1、2の出射方向の少なくとも一方を、光軸Lに対し、所定角度傾斜させる。

【0045】2、「記録型光ディスクでの対物レンズ移動時に記録された信号の品位低下・エラーレートの劣化」を解決する場合（「発明が解決しようとする課題」の項で述べた問題（3）参照）

この場合、前記瞳内での分布は問題でなく、むしろ瞳通過後の総光量（強度分布の積分値）、および、その対物レンズ移動に対する当該総光量の変化が重要である。従って、対物レンズ移動に対する許容度確保の見地からは、対物レンズ51の可動範囲中心における射出光量が最大となるように決定する。

【0046】即ち、この場合、最終射出瞳51の可動範囲中心において、前記第1の半導体レーザ1による最終射出瞳射出光量と、前記第2の半導体レーザ2による最終射出瞳射出光量とが、ともに略最大となるように、前記第1、第2の半導体レーザ1、2の出射方向の少なくとも一方の（光軸Lに対する）傾斜角を決定する。

【0047】3、「対物レンズ可動範囲での受光素子に達する光量変化による、RF（読取り）信号やフォーカス・トラッキング信号の（レンズ移動に伴う）レベル低下」を解決する場合（「発明が解決しようとする課題」の項で述べた問題（4）参照）

この場合、上記2の場合と同様に総光量の変化が問題であるが、記録媒体への「往路」の光量ではなく、媒体による反射光が受光素子に至る時点、すなわち「往復」の光路を経た最終段階での光量変化が問題になる。

【0048】前記実施形態のように、対物レンズ51に入射する中心光線が傾斜している場合では、対物レンズ出射時と（媒体での反射後の）再入射時の光束位置には

「ずれ」が生じ、復路のみの「ケラレ」が生じる。従って、強度分布中心の傾斜最適値も前者とは異なる場合がある。

【0049】従って、この場合、前記対物レンズ5の可動範囲中心において、前記第1の半導体レーザ1による光ディスク（光情報記録媒体）9からの反射光を光検出器が受光する光量と、前記第2の半導体レーザ2による前記光ディスク9からの反射光を前記光検出器が受光する光量とが、ともに略最大となるように、前記第1、第2の半導体レーザの出射方向の少なくとも一方の（光軸Lに対する）傾斜角を決定する。

【0050】図3、図4は、本発明の第2の実施形態を示す。図3に示すように、この実施形態においては、対物レンズ5の位置が、第1の半導体レーザ1の発光点3に対する最適位置（図3において点線で示す位置）から左へずらされ、発光点3、4間のほぼ中央位置（図3に於いて実線で示す位置）に配置されている。

【0051】また、図4に示すように、前記第1、第2の半導体レーザ1、2は、発光点3、4を通る各出射端面1a、2aの法線が対物レンズ中心6を通るように傾斜されている。より詳細には、第1、第2の半導体レーザ1、2の発光点3、4と対物レンズ中心6を結ぶ幾何学的中心光線7、8が、対物レンズ中心6を垂直に通る光軸Lと成す角を $21a$ 、 $22a$ とし、各出射端面1a、2aが前記光軸Lと直交する平面53と成す角を $21b$ 、 $22b$ とすると、角 $21b$ 、 $22b$ が角 $21a$ 、 $22a$ と等しくなるように、前記第1、第2の半導体レーザ1、2を傾斜させる。

【0052】図4（b）に示すように、この場合にも、第1、第2の半導体レーザ1、2からの出射光の強度分布15、16は、対物レンズ瞳中心51aに対して左右対称となり、且つ、各々の強度分布の中心位置も相互に一致する。

【0053】第1の実施形態では、前述の幾何光学的収差を、第2の半導体レーザに対して大きく与える構成としていたのに対し、この第2の実施形態では両者に割り振る配置としている。このように、それぞれの半導体レーザが受け持つシステム（例えばDVDとCDなど）の収差に対する許容度等によって、各々の発光点と対物レンズの位置関係は、自由に配置可能である。一方を最適位置に置いた配置でも良いし、各々の許容度を勘案して適当な比率で「ずれ量」を分配しても良い。

【0054】次に、本発明をいわゆる無限系の光学系に適用した例を説明する。

【0055】この前提として、まず、従来技術に於ける無限系の光学系の問題点を説明する。

【0056】図5、図6は、前記従来技術に於ける無限系の光学系の一例を示す。

【0057】一般に、DVDなど、高密度で高い集積精度を必要とする光ピックアップでは、レーザ出射光をコ

リメートレンズで一旦平行光束とした後、この一部分を対物レンズで集光する無限系の光学系を採用する場合が多い。この方式では、トラッキング動作に伴う前述のアクチュエータでの対物レンズ移動の際も、対物レンズに入射する光束は常に傾きの変化しない平行光束であるため、（レンズ移動時の）幾何光学的収差が増加しないという利点がある。

【0058】図5は、前記従来技術に於ける無限系光学系の光ピックアップの一例を示す。図5に示すように、この光ピックアップは、第1の半導体レーザ1と、第2の半導体レーザ2と、コリメータレンズ26と、対物レンズ5とから概略構成される。なお番号9は光ディスクを示す。

【0059】図5に示すように、この例では、前記コリメータレンズ26及び対物レンズ5は、第1の半導体レーザ1を基準に配置されている。すなわち、第1の半導体レーザ1の発光点3は、コリメータレンズ26の中心26a及び対物レンズ5の中心6を通る光軸L上に配置されている。従って、前記発光点3からの中心光線7もこの光軸L上を通過する。

【0060】これに対して、第2の半導体レーザ2の発光点4は前記光軸Lから（図に於いて左側へ）ずれた位置に配置される。従って、この第2の半導体レーザ2からの出射光は、その発光点4とコリメータレンズ26の中心26aを結ぶ直線の傾きに従い、図示の如くやや傾斜した平行光束としてコリメータレンズ26から対物レンズ5へ入射される。また、対物レンズ5を基準とした幾何学的中心光線8は、前記傾きを有し、かつ対物レンズ中心6を通る直線8として規定され、この直線の延長線上に集光点11を結ぶ。

【0061】図6は、この例における第1、第2の半導体レーザ1、2からの出射光の強度分布の挙動を示す。

【0062】図6（a）は、特に前記第2の半導体レーザ2から出射されるレーザ光の強度分布中心光線14を示す（なお、13は、前記第1半導体レーザ1から出射されるレーザ光の強度分布中心光線を示す）。すでに説明したようにこの強度分布中心光線14は、前記第2の半導体レーザ2の出射端面2aの法線と一致する。従って、前記第2の半導体レーザ出射端面2aの法線となる強度分布中心光線14は、コリメータレンズ中心26aから（発光点間隔と等しい）一定距離離れた点26bでコリメータレンズ26に入射する。その後、前記強度分布中心光線14は前記平行光束の傾きに倣って対物レンズ5に入射し、やはり対物レンズ5の中心6からも離れた点5bを通過して集光点11に至る。

【0063】図6（b）は、対物レンズ瞳51に対する、前記第1の半導体レーザ1からの出射光強度分布15及び第2の半導体レーザ2からの出射光の強度分布16を示す。図6（b）に示すように、第2の半導体レーザ2からの出射光の強度分布16は、前記対物レンズ中

心6からのずれにより、対物レンズ瞳51の範囲に於いてその中心51aに対して左右非対称となる。なお、前記第1の半導体レーザ1からの出射光の強度分布15は、対物レンズ瞳51の範囲に於いてその中心51aに対して左右対称となる。

【0064】なお、図5では、コリメータレンズ26端を通過した光線が対物レンズ5端より内側を通過する配置となっているため、対物レンズ瞳51の一部に光が入射しない、いわゆる「ケラレ」を生ずる構成となっている。しかし、詳述しないが、これを避ける設計は可能である。

【0065】このような無限系での幾何学的中心光線8及び強度分布中心光線14の挙動を、図11、12の有限系の場合と比較すると、有限系の場合も無限系の場合も、第2の半導体レーザ2を図面に於いて左へずらした場合に、光ディスク9上での収束点11が図面に於いて右にずれる点は同じである。しかし、強度分布中心光線14は、有限系では、対物レンズ中心6に対して図面に於いて左方向へずれた点を通過する(図12)のに対して、無限系でコリメータレンズと対物レンズとの距離がコリメータレンズの焦点距離以上の場合には、当該中心6に対して図面に於いて右方向へずれた点を通過する(図6)。従って、補正すべき光強度分布ずれが対物レンズ瞳51に対して逆方向に発生しうることがわかる。

【0066】このような無限系へ本発明を適用するためには、以下のようにすれば良い。すなわち、例えば図5に示す構成に於いて、対物レンズ中心6を通過する前記幾何学的中心光線8を逆にたどり、当該中心光線8がコリメータレンズ26を通過した点27を、前記半導体レーザ2からの出射光の強度分布中心光線が通過するようにする第2の半導体レーザ2の向きを決定する。

【0067】図7(a)(b)は、本発明の第3実施形態を示す。この第3実施形態は、本発明を前記無限系へ適用した一例である。なお図7(b)は、図7(a)に於いて番号5で示された部分の拡大図である。

【0068】図7(a)に示すように、この第3実施形態の第1の半導体レーザ1、コリメータレンズ26、対物レンズ5の構成は図6に示すものと実質的に同一である。また、第2の半導体レーザ2も前記第1の半導体レーザ1に対して左側に近接・並置されている。ただし、前記第2の半導体レーザ2のレーザ出射端面2aは、前記光軸Lに直交する面53に対して傾斜角23bだけ外側へ傾斜されている。ここに前記傾斜角23bは、前記発光点4とコリメータレンズ26との間の幾何学的中心光線8が、前記光軸Lと成す角23aと等しくなるように決定される。より詳細には、前記幾何学的中心光線8は、前記発光点4とコリメータレンズ中心26aとを結ぶ直線に平行で且つ前記対物レンズ5の中心6を通る光線として決定され、図7(a)において前記コリメータレンズ26上の点27を通過する。従って、前記幾何学

的 center 光線8は、前記発光点4とコリメータレンズ26の間では、前記発光点4と前記点27とを結ぶ直線と重なる。よって、前記発光点4と前記点27とを結ぶ直線が前記レンズ光軸Lと成す角を23aとすると、前記傾斜角23bは、この角23aと等しくなるように決定される。

【0069】これにより、前記第2の半導体レーザ2からの強度分布中心光線14と幾何学的中心光線8の位置は相互に一致する。従って、また、前記第1、第2の半導体レーザ1、2からのレーザ光強度分布は、前述の第1、第2実施形態と同様、前記対物レンズ瞳の中心に対して左右対称となり、且つ相互に一致する。

【0070】図8(a)(b)は、この発明の第4の実施形態を示す。

【0071】前記第3実施形態の場合、図7(b)に示すように、第1及び第2の半導体レーザ1、2は、発光点3、4が相互に離れる方向へ傾く。従って、2つの半導体レーザ1、2間のクリアランスcが(同一発光点間隔でも通常の配置より)減少することになり、組立て許容精度の点で不利になるおそれがある。この第4の実施形態は、前記第3実施形態の問題(すなわち2つの半導体レーザ1、2間のクリアランスcが減少する問題)を解決するものである。ここに、図8(b)は、図8(a)に於いて番号57で示す部分の拡大図である。

【0072】この第4の実施形態において、第1の半導体レーザ1、コリメータレンズ26、対物レンズ5の構成は、第3の実施形態の第1の半導体レーザ・コリメータレンズ・対物レンズの構成と実質的に同一である。また、第2の半導体レーザ2も前記第1の半導体レーザ1に対して(図に於いて)左側に近接・並置されている。ただし、この第4実施形態では、出射端面2aを含む第2の半導体レーザ2の外形を傾斜させるかわりに、半導体レーザの導波路ストライプ28のみを出射端面2aの法線に対して所定角度24bだけ傾斜させている。そして前記第2の半導体レーザ2のレーザ出射端面2aは、前記光軸Lに直交する面53と平行にされている。前記傾斜角度24bは、前記第3実施形態と同様に、第2の半導体レーザ2からの出射光の強度分布中心光線14が前記コリメータレンズ上の点27を通るように決定される。

【0073】前記傾斜角度24bは、具体的には、以下のようにして決定される。

【0074】前記第3の実施形態と同様に、前記発光点4から点27へ至る幾何学的中心光線8が光軸Lと成す角を24aとする。

【0075】ところで、通常、第1及び第2の半導体レーザ1、2の両端面は、レーザ共振器の両反射面をなすため導波路ストライプに垂直になっている。ここで前記半導体レーザ1、2の端面とストライプ28との成す角が直角から微小角だけずれると、出射強度中心はそれよ

り大きい角度でずれる。すなわち、前記空気中の出射角度のずれを $\theta 1$ 、ストライプの傾斜角を $\theta 2$ 、空気の屈折率を $n (=1)$ 、半導体レーザの導波路実効屈折率を $N (=3 \sim 4 \text{ 程度})$ とすると、スネルの法則より

$$n \sin \theta 1 = N \sin \theta 2 \quad \cdots \cdots (1)$$

の関係が成り立つ。

【0076】従って、前記ストライプ傾斜角24bは、幾何学的に得られた前記幾何学的中心光線8の傾斜角24aを上式(1)の $\theta 1$ に代入して $\theta 2$ を計算することにより求められる。これにより強度分布中心光線14は、前記幾何学的中心光線8と一致する。

【0077】かかる半導体レーザは、以下のような方法で製造することができる。すなわち、レーザ端面は結晶方位に従って劈開で形成するのが一般的であるから、例えば、オリエンテーションフラットによって示された結晶方位に対し、上記の計算で求めた傾斜角だけ、ストライプ構造を傾斜させたマスクを用い、結晶成長・パターニング等のプロセスを経てレーザ構造を形成する。

【0078】なお、このストライプ傾斜角24bが大きくなると、端面で反射し逆方向導波光として再結合する際の損失が発生し、レーザ動作上の性能劣化が懸念される。しかし、式(1)から明らかなように、ストライプ傾斜角24bは実際の強度分布中心光線のずれ角24aの数分の1で済む。従って、光学設計全体の最適化で実用的な解を得ることが出来る。

【0079】図9(a)(b)は、本発明の第5の実施形態を示す。この第5の実施形態は、前記第4の実施形態のようなストライプ傾斜を用いなく、第1及び第2の半導体レーザ1、2間のクリアランスcを確保するものである。なお図9(b)は、図9(a)に於いて番号59で示す部分の拡大図である。

【0080】この第5実施形態の構成は第3実施形態の構成と概略同一である。すなわち、この実施形態では強度分布中心光線14の最適方向とストライプ28の方向とを一致させ、出射端面2aはこれらと垂直になっている。従って、光学的には第3の実施形態と等価である。より詳細には、前記第2の半導体レーザ2のストライプ28の方向は出射端面2aと垂直に形成され、この出射端面2aは、光軸しに直交する平面53に対して角度25bだけ傾斜されている。そして、この傾斜角度25bは、前記発光点4から前記コリメータレンズ上の点27へ進む前記幾何学的中心光線8が前記光軸しと成す角25aと等しくなるように決定される。

【0081】ただし、この第5実施形態では、第1及び第2の半導体レーザ1、2間のクリアランスcを確保するために、第2の半導体レーザ2の前後発光点を含まない側面2s1を、もう一方の半導体レーザの側面2s2と略平行になるようにチップ形状を決定している。この場合、前記強度分布中心の傾き角を25aとすると、この外形は $((90 \text{ 度}) \pm (\text{角} 25 \text{ a}))$ の角度で交わる

4辺を持つ平行四辺形となる。

【0082】この第1及び第2の半導体レーザ1、2を製造するには、通常の半導体レーザ作製工程を経て、前後の出射端面を劈開で形成し、多数のチップが横に連結されたバーを作製したのち、この端面に対し所定角度傾斜した方向にダイシングを行ない、チップ化すればよい。この他、ダイシングによらず、エッチングなどでチップ化してもよい。また、適当な結晶方位の存在する材料であれば、ウェハの切出し角を選定した上で劈開する方法としてもよい。

【0083】この第5の実施形態によれば、第4の実施形態のようにレーザ特性劣化の心配がなく、かつ第3の実施形態のように半導体レーザ間のクリアランスが減少することもない。

【0084】なおすでに述べたように、第1、第2実施形態のような有限系の場合には、レーザ強度中心光線14の傾斜は、いわば内側向きとなり(図1-図4参照)、半導体レーザの前方発光点3、4同士が近づく形になるため、実施態様3-5(或いは請求項5、6)のような方法は事実上不要であり、前述の如き半導体レーザの傾斜のみで対応可能である(請求項4参照)。

【0085】なお、上記実施形態において、光学装置の最終射出瞳は、対物レンズ5の射出瞳51であるとした。しかし、光学装置の最終射出瞳は、これに限られるものではなく、当該光学装置に於いて使用されるミラー、ピンホール、鏡筒等も最終射出瞳となり得る。

【0086】また、前記実施形態において、前記半導体レーザ1、2の傾斜角20b、21b、22b、23b、25bは、幾何学的中心光線8(コリメータレンズを含む場合は、コリメータレンズと発光点の間の幾何学的中心光線8)が光軸しと成す角20a、21a、22a、23a、25aと等しくなるように設定される、としたが、これは必ずしも厳密に等しくなる必要は無く、本発明の目的を実用上達成できる範囲でほぼ等しければ良い。又、同様に、第4の実施形態のストライプ傾斜角24bは、式(1)で定まる値に厳密に等しい必要はなく、ほぼ等しければ良い。

【0087】また、特に図示しないが、これら半導体レーザ1、2の搭載においては、一方の半導体レーザを先に搭載し、その位置・姿勢を画像処理等で認識し、それを基準に所定角度傾斜させてもう一方の半導体レーザを搭載するようにしてもよい。

【0088】また、両半導体レーザを搭載する面、例えばサブマウントの半導体レーザ搭載用パターンを予め傾斜させて作製し、これを基準に搭載してもよい。さらにはこのパターン上に融着材の表面張力等を利用して自動的に位置決めする、いわゆるセルフアライメント方式を利用して搭載することもできる。

【0089】以上の第1-第5実施形態によれば、2つの半導体レーザの発光点の間に間隔が有っても、これに

起因する検出特性の劣化を回避し、DVDとCD-Rの互換再生、または記録を良好に実現することができる。

【0090】図10は、前記実施形態を光ピックアップに搭載した構成をしめす。

【0091】第1、第2の半導体レーザ1、2は、サブマウント101上の同一平面に、前記実施形態に基づいて傾斜させて近接位置でマウントされており、発光点間隔は100 μ m程度になされている。このサブマウント101は、さらに受光素子基板102にダイマウントされる。この受光素子基板102には、ミラー103もレーザに対向して接着されている。第1及び第2の半導体レーザ1、2の出射光は、ともにこのミラー103の45°反射面で上方に光路変換され、垂直上方に出射する。これらは共に対物レンズ5に向かうが、対物レンズ中心6の位置に対し、ここを通る幾何学的中心光線7、8は、前記半導体レーザ1、2傾斜搭載の作用によって、強度分布中心光線と一致している。従って、対物レンズ5の瞳範囲では、両者とも強度分布中心が対物レンズ中心6と一致し、対称な強度分布となっている。これらの光束は光ディスク9の情報記録面で、僅かに離れた集光点10、11にスポットを結ぶ。ここで、スポットにおける総光量（光パワー）は、前記半導体レーザ1、2の傾斜搭載の作用によって、2個の半導体レーザ1、2の両方に対し、対物レンズ5の可動範囲中心で最大となり、可動範囲に渡って所定値以上の光量が確保できるようになされている。

【0092】この後、これらの光束は光ディスク9により反射されて逆の経路で対物レンズ5に再入射した後、第1のレーザ光はホログラム素子104の上面に形成されたホログラム105で回折され、ビーム分岐とレンズ作用を受け、受光領域109に入射する。同様に、第2のレーザ光はホログラム素子104の下面に形成されたホログラム106で回折され、ビーム分岐とレンズ作用を受け、受光領域109に入射する。ここで、ホログラム105、106や受光領域109を適切に設計、領域分割することで、ピックアップ動作に必要なフォーカス、トラッキングの各エラー信号を得ることが可能であるが、ここでは詳細は割愛する。ただし、前記半導体レーザ傾斜搭載の作用によって対物レンズ瞳内、ひいては回折光束内の光強度分布が対称になされているため、単純な均等領域分割でエラー信号を得ようとした設計においても、各信号の強度バランスが保たれ、良好な信号検出が可能である。また、対物レンズの変位に対しても、可動範囲端で信号強度低下が（両方向で）均等かつ最小に抑えられている。

【0093】なお、図中では各部品は（説明のため）実際とは異なり、離れた位置に描いてあるが、例えば受光素子基板102はさらにパッケージ110に接着、電気的配線をされたのち、ホログラム素子104を上部に接

着して気密封止を一体的受発光デバイスとして構成していてもよいし、当然別々の部品としてもよい。これらは、図示しないアクチュエータに搭載された対物レンズ5とともに、ピックアップ筐体111に組み込まれ、一個の光ピックアップを構成している。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、異なる2波長の半導体レーザの発光点間隔が一定量存在する配置においても、当該各半導体レーザから出射される2波長のレーザ光の、対物レンズ瞳における強度分布中心を事実上ほぼ一致させることができる。従ってまた、前記ずれに起因する特性劣化を回避し、DVDとCD-Rの互換再生、または記録を良好に実現でき、さらに記録再生装置を従来比で大幅に小型化・簡易化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す。

【図2】本発明の第1の実施形態に於ける第1及び第2の半導体レーザからの出射光の光強度分布を示す。

【図3】本発明の第2の実施形態を示す。

【図4】本発明の第2の実施形態に於ける第1及び第2の半導体レーザからの出射光の光強度分布を示す。

【図5】無限系光学系の光ピックアップの従来例を示す。

【図6】図5に於ける光強度分布の状態を示す。

【図7】本発明の第3の実施形態を示す。

【図8】本発明の第4の実施形態を示す。

【図9】本発明の第5の実施形態を示す。

【図10】前記第1乃至第5の実施形態の内のいずれかを光ピックアップに搭載した構成をしめす。

【図11】従来の半導体レーザ装置の一例を示す。

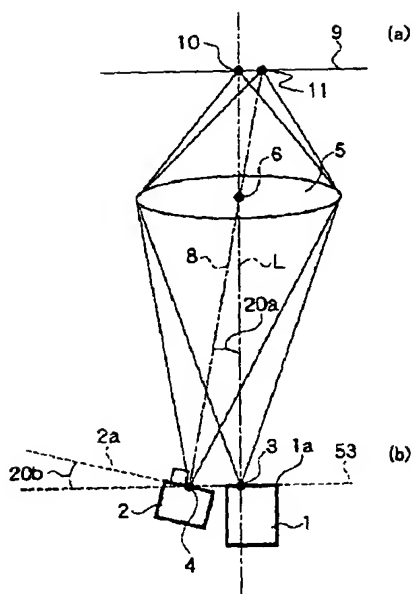
【図12】図11の半導体レーザ装置における第1及び第2の半導体レーザからの出射光の強度分布を示す。

【図13】図11に示す半導体レーザ装置において、対物レンズが、第2の半導体レーザから出射される出射光に対して最適となるように移動された場合の第1及び第2の半導体レーザからの出射光の強度分布を示す。

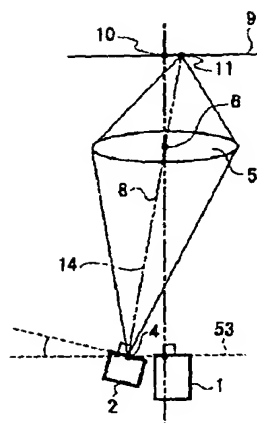
【符号の説明】

- 1：第1半導体レーザ
- 2：第2半導体レーザ
- 3：発光点
- 4：発光点
- 5：対物レンズ
- 9：光ディスク
- 15、16：光強度分布
- 26：コリメータレンズ
- 28：導波路ストライプ
- 51：対物レンズ瞳
- 51a：対物レンズ瞳の中心

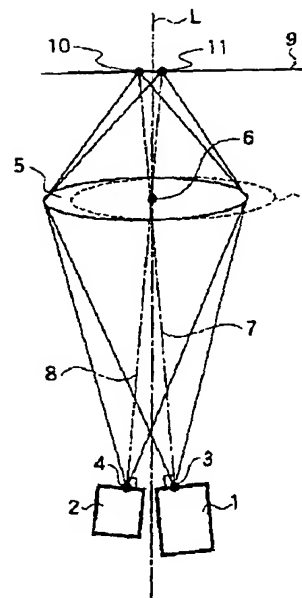
【図1】



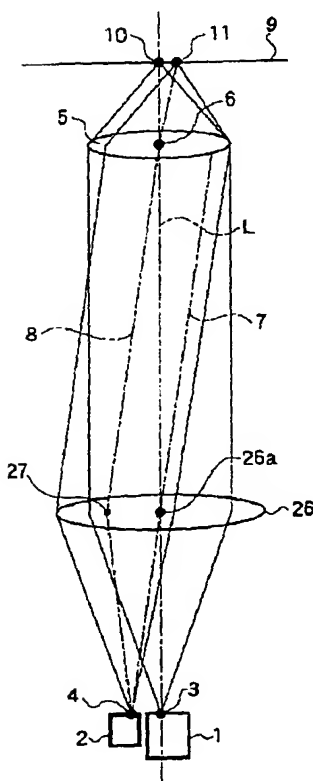
【図2】



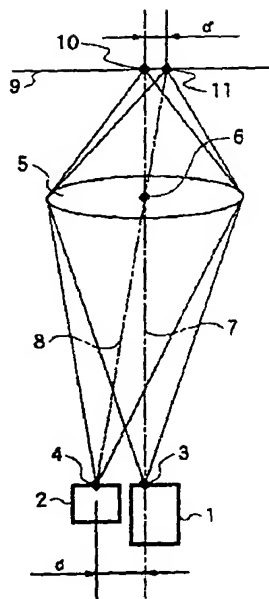
【図3】



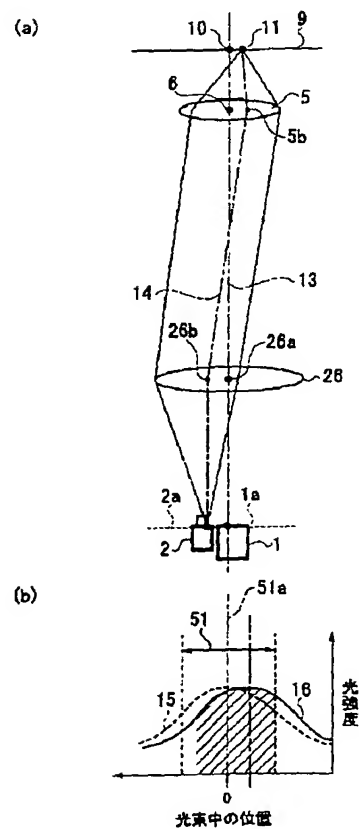
【図5】



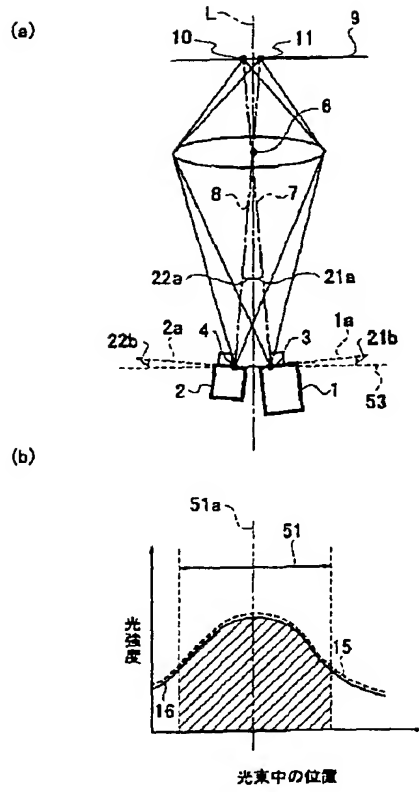
【図11】



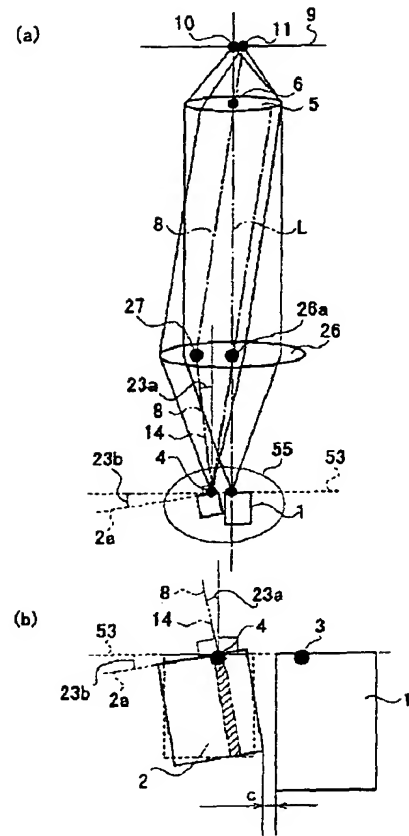
【図6】



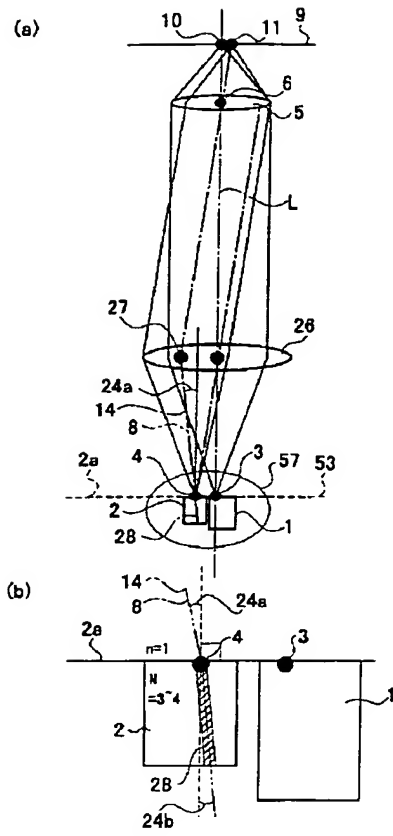
【図4】



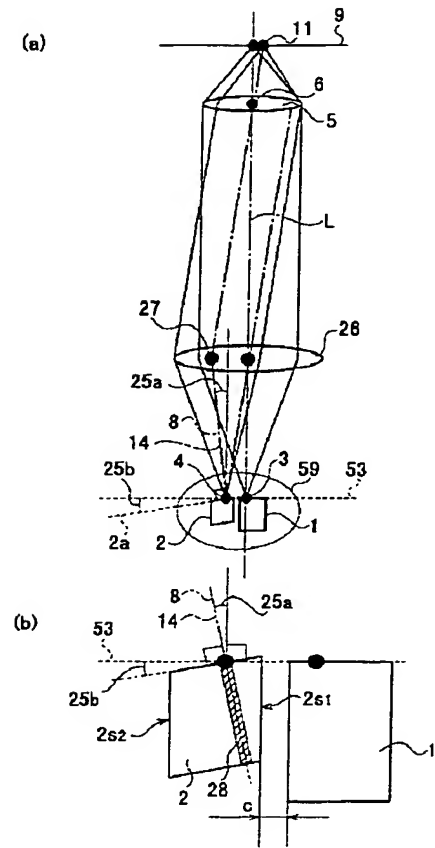
【図7】



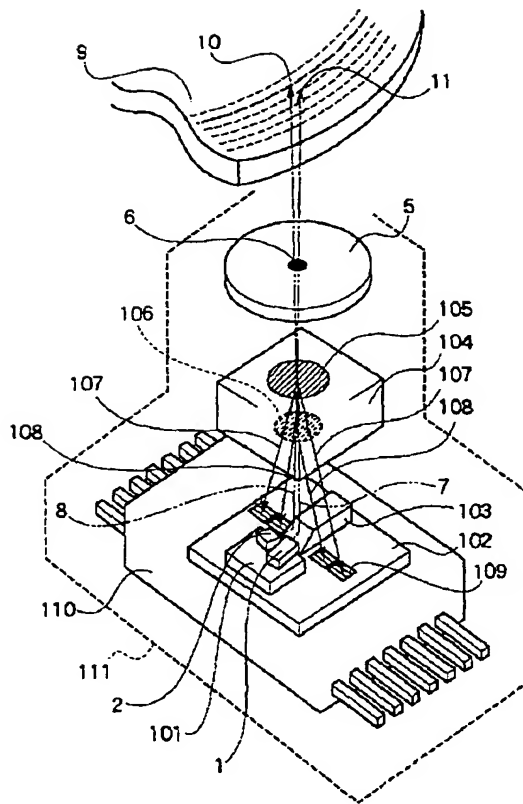
【図8】



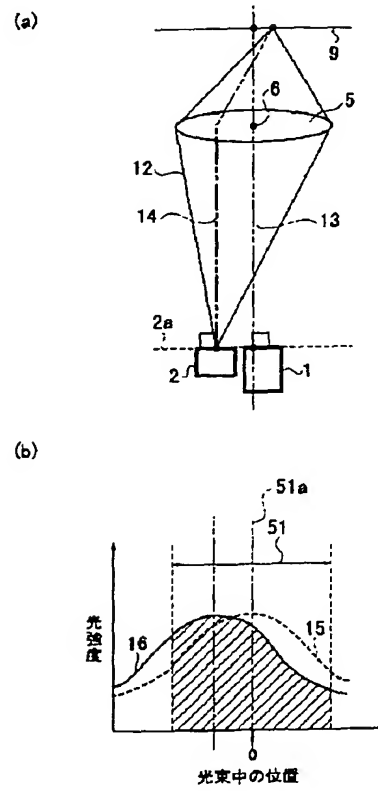
【図9】



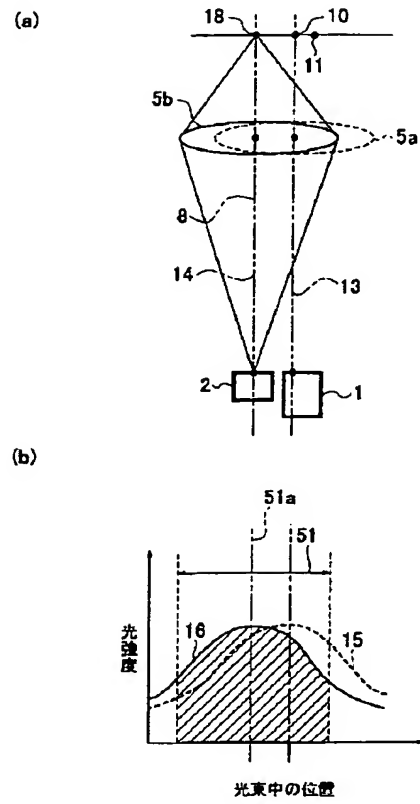
【図10】



【図12】



【図13】



Light emitting module and compatible optical pickup device adopting the same

Patent Number: ☐ EP1047051, A3
 Publication date: 2000-10-25
 Inventor(s): SEONG PYONG-YOUNG (KR); SON YONG-KI (KR); LEE YONG-JAE (KR); RYOO BYUNG-RYUL (KR)
 Applicant(s):: SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (KR)
 Requested Patent: ☐ JP2000353332 (JP00353332)
 Application Number: EP20000303274 20000418
 Priority Number(s): KR19990013806 19990419; KR19990029279 19990720
 IPC Classification: G11B7/12 ; G11B7/125
 EC Classification: G11B7/12H
 Equivalents: CN1273415

Abstract

A light emitting module packaging two light sources (61, 63) emitting two light beams of different wavelengths, and a compatible optical pickup device adopting the module are provided. The light emitting module includes a base (51), first and second light sources (61, 63) installed on the base (51), for emitting laser beams in different wavelength regions, a beam splitter (65) and a monitoring photodetector (67) for monitoring the optical outputs of the first and second light sources (61, 63) by receiving the beams emitted from the first and second light sources (61, 63) and split from the beam splitter (65) in one direction. Also, another light emitting module includes a substrate (111), first and second light sources (121, 131) installed on the substrate (111) for emitting laser beams of first and second wavelengths from both lateral sides thereof, a reflection member (115) for reflecting the laser beam emitted from one lateral side of each of the first and second light sources (61, 63) to proceed in one direction, and first and second monitoring photodetectors (125, 135) for monitoring optical outputs of the first and second light sources (121, 131). A compatible optical pickup device includes a light emitting module having one of the above structures, an objective lens for focusing first and second laser beams on an optical recording medium, an optical path converting device, a grating arranged on an optical path between the light emitting module and the optical path converting device for diffracting and transmitting an incident light, and a photodetector.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-353332
(P2000-353332A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B	A
	7/09		B
			C
	7/13	7/13	
	7/135	7/135	Z
審査請求 有 請求項の数19 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-116992(P2000-116992)

(22) 出願日 平成12年4月18日 (2000. 4. 18)

(31) 優先権主張番号 1 3 8 0 6 / 1 9 9 9

(32) 優先日 平成11年4月19日 (1999. 4. 19)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 2 9 2 7 9 / 1 9 9 9

(32) 優先日 平成11年7月20日 (1999. 7. 20)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅薩洞416

(72) 発明者 成 平 庸

大韓民国ソウル特別市松坡区可楽2洞140

番地 可楽双龍アパート205棟1101号

(72) 発明者 李 溶 宰

大韓民国京畿道水原市勸善区勸善洞1265番

地 有元アパート603棟505号

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

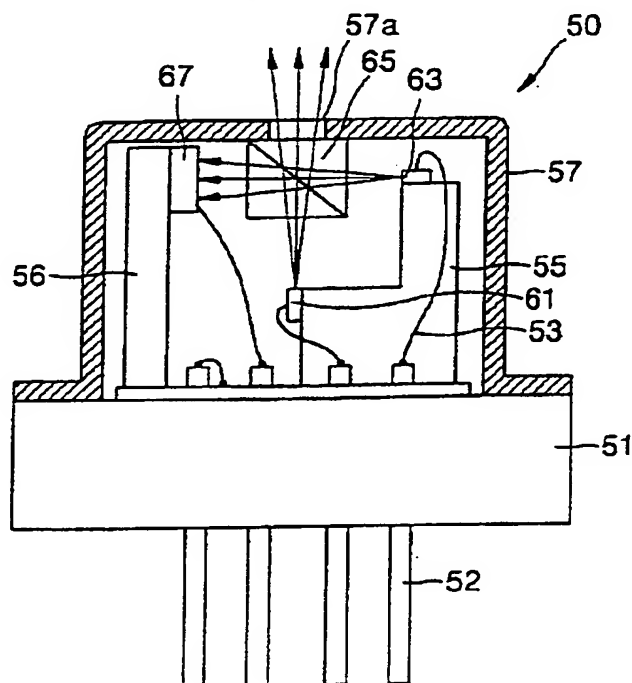
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光出力モジュール及びこれを採用した互換型光ピックアップ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 相異なる波長の光を照射する二つの光源をパッケージ化した光出力モジュール及びこれを採用した互換型光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 光出力モジュール50は、ベース51と、ベース上に配置されて相異なる波長領域のレーザー光を照射する第1及び第2光源61、63と、ビームスプリッタ65と、第1及び第2光源から照射されてビームスプリッタから一方向に分岐された光を受光して第1及び第2光源の光出力をモニタリングするモニタ用光検出器67とを含む。互換型光ピックアップ装置は、前述した構成の光出力モジュールと、第1及び第2波長のレーザー光を光記録媒体に集束させる対物レンズと、光路変換手段と、光出力モジュールと光路変換手段との間の光路上に配置され、入射光を回折透過させる回折格子と、光検出手段とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベースと、

前記ベース上に配置され、相異なる波長領域のレーザー光を照射する第1及び第2光源と、

前記第1及び第2光源から照射された光を分岐させるビームスプリッタと、

前記第1及び第2光源から照射され、前記ビームスプリッタから一方向に分岐された光を受光して前記第1及び第2光源の光出力をモニタリングするモニタ用光検出器とを含むことを特徴とする光出力モジュール。

【請求項 2】 前記ベース上にヒートシンクがさらに備えられ、

前記第1及び第2光源の各々は前記ヒートシンクの側面と上面とに各々設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の光出力モジュール。

【請求項 3】 前記第1及び第2光源から照射され、前記ビームスプリッタから他の方向に分岐された光が出射される出射孔を有し、前記第1及び第2光源、ビームスプリッタ及びモニタ用光検出器を包むように前記ベース上に設けられたキャップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光出力モジュール。

【請求項 4】 前記キャップの出射孔は前記ビームスプリッタによりシーリングされることを特徴とする請求項 3 に記載の光出力モジュール。

【請求項 5】 ベースと、前記ベース上に設けられ、相異なる波長領域のレーザー光を照射する第1及び第2光源と、前記第1及び第2光源から照射された光を分岐させるビームスプリッタと、前記第1及び第2光源から照射され、前記ビームスプリッタから一方向に分岐された光を受光して前記第1及び第2光源の光出力をモニタリングするモニタ用光検出器とを含む光出力モジュールと、

前記光出力モジュールと記録媒体との間の光路上に配置され、前記第1及び第2光源から出射された光を光記録媒体に集束させる対物レンズと、

前記光出力モジュールと対物レンズとの間の光路上に配置され、入射光の進行経路を変換する光路変換手段と、前記第1及び第2光源から照射され、前記光記録媒体から反射された後、前記光路変換手段を経て入射された光を受光する光検出器とを含むことを特徴とする互換型光ピックアップ装置。

【請求項 6】 前記ベース上にヒートシンクがさらに備えられ、前記第1及び第2光源の各々は前記ヒートシンクの側面と上面とに各々設けられたことを特徴とする請求項 5 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 7】 前記第1及び第2光源から照射され、前記ビームスプリッタから他の方向に分岐された光が出射される出射孔を有し、前記第1及び第2光源、ビームスプリッタ及びモニタ用光検出器を包むように前記ベース上に設けられたキャップをさらに含むことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 8】 前記キャップの出射孔は前記ビームスプリッタによりシーリングされることを特徴とする請求項 7 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 9】 基板と、

前記基板上に設けられ、一波長のレーザー光を両側面に照射する第1光源と、

前記第1光源に対して所定の間隔に離隔されて前記基板上に設けられ、前記第1光源から照射される光とは相異なる波長のレーザー光を相対する両側面に照射する第2光源と、

前記第1光源と前記第2光源との間の前記基板上に配置され、前記第1及び第2光源のそれぞれの側面から照射されたレーザー光を反射させて一方向に向かわせる反射部材と、

前記第1及び第2光源の各々の他側面から照射されたレーザー光を受光して前記第1及び第2光源の光出力をモニタリングする第1及び第2モニタ用光検出器と、

前記基板、第1及び第2光源、反射部材、並びに第1及び第2モニタ用光検出器を包むパッケージフレームと、

前記パッケージフレームを貫通して形成され、前記第1及び第2光源と前記第1及び第2モニタ用光検出器にワイヤーボンディングされたリードフレームとを含むことを特徴とする光出力モジュール。

【請求項 10】 前記反射部材は、

前記基板と一体形成され、所定の傾度を有する第1及び第2面を有するベースと、前記第1及び第2面の各々に形成されて前記第1及び第2光源から各々入射された光を反射させる第1及び第2反射部とを含むことを特徴とする請求項 9 に記載の光出力モジュール。

【請求項 11】 前記第1及び第2光源は各々約650nm波長及び約780nm波長のレーザー光を照射し、前記第2光源の出射面と前記反射部材との間の光軸上の長さが前記第1光源の出射面と前記反射部材との間の光軸上の長さより相対的に長くなるように前記第1及び第2光源が各々配置されたことを特徴とする請求項 9 に記載の光出力モジュール。

【請求項 12】 前記基板は、

前記第1及び第2光源が各々付着される位置に引込形成され、前記第1及び第2光源のそれぞれの付着位置をガイドする1対のガイド溝を有することを特徴とする請求項 9 に記載の光出力モジュール。

【請求項 13】 前記第1及び第2光源から照射されて前記反射部材により反射された光が出射される出射孔を有し、前記第1及び第2光源、前記反射部材及び、前記第1及び第2モニタ用光検出器を包むように前記パッケージフレーム上に設けられたキャップをより含むことを特徴とする請求項 9 乃至 11 のうち何れか1項に記載の光出力モジュール。

【請求項 14】 基板と、相互所定の間隔に離隔されて前記基板上に設けられ、各々両側面に第1及び第2波長の

レーザー光を照射する第1及び第2光源と、前記第1光源と前記第2光源との間の前記基板上に配置され、前記第1及び第2光源のそれぞれの側面から照射されたレーザー光を反射させて一方向に向かわせる反射部材と、前記第1及び第2光源のそれぞれの他側面から照射されたレーザー光を受光して前記第1及び第2光源の光出力をモニタリングする第1及び第2モニタ用光検出器を含む光出力モジュールと、

前記光出力モジュールと光記録媒体との間の光路上に配置され、入射された前記第1及び第2波長のレーザー光を光記録媒体に集束させる対物レンズと、

前記光出力モジュールと対物レンズとの間の光路上に配置されて入射光の進行経路を変換する光路変換手段と、前記光出力モジュールと前記光路変換手段との間の光路上に配置され、入射光を回折透過させる回折格子と、前記第1及び第2光源から照射され前記光記録媒体から反射された後、前記光路変換手段を経て入射された光を受光する光検出手段と、

前記光路変換手段と前記光検出手段との間の光路上に配置され、入射光を回折透過させるホログラム素子とを含むことを特徴とする互換型光ピックアップ装置。

【請求項15】 前記反射部材は、前記基板と一体形成され、所定傾度を有する第1及び第2面を有するベースと、前記第1及び第2面の各々に形成されて第1及び第2光源から各々入射された光を反射させる第1及び第2反射部とを含むことを特徴とする請求項14に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項16】 前記第1及び第2光源は約650nm波長と約780nm波長のレーザー光を各々照射し、前記第2光源の出射面と前記反射部材との間の光軸上の長さが前記第1光源の出射面と前記反射部材との間の光軸上の長さより相対的に長くなるように前記第1及び第2光源が各々配置されたことを特徴とする請求項14に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項17】 前記基板は、前記第1及び第2光源が各々付着される位置に引込形成され、前記第1及び第2光源のそれぞれの付着位置をガイドする1対のガイド溝を有することを特徴とする請求項14に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項18】 前記回折格子とホログラム素子は各々前記回折格子とホログラム素子により回折された光の回折方向が直角をなすように配置され、

前記光検出手段は、相互所定の間隔に離隔されて配置され、前記回折格子で0次光に回折され、前記ホログラム素子で再び+1次及び-1次光に回折された光を各々受光する第1及び第2光検出器と、

前記第1及び第2光検出器を介在して所定の間隔に離隔して配置し、前記回折格子で±1次光に各々回折され、前記ホログラム素子で再度±1次光に回折された光を各々

受光する第3及び第4光検出器とを含むことを特徴とする請求項14に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項19】 前記第1光検出器は位相差法でトラックエラー信号を検出するように2×2配列を有する4枚の分割板A、B、C、Dと、前記分割板A、Bと分割板C、Dとの間に配置された1枚の分割板G1を含み、

前記第2光検出器は前記第1光検出器で検出された信号との差動によりフォーカスエラー信号を検出するように3分割された3枚の分割板G2、H、G3を含むことを特徴とする請求項18に記載の互換型光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はレーザー光を出力する光出力モジュール及びこれを採用した互換型光ピックアップ装置に係り、特に相異なる波長の2つの光を出力する2つの光源を1つのモジュールにパッケージ化した光出力モジュール及びこれを採用してフォーカス等の異なる記録媒体を互換使用可能にした互換型光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に光ピックアップ装置はコンパクトディスクプレーヤー(CDP)、CD-ROMドライブ、デジタルビデオディスクプレーヤー(DVDP)、DVD-ROMドライブ等に採用されて非接触式で記録媒体に情報の記録/再生を行う。

【0003】 DVDPとDVD-ROMは高密度記録/再生可能な装置であって映像/音響分野で注目を浴びている。このDVDPに採用される光ピックアップ装置はその互換性のために記録媒体としてデジタルビデオディスク(DVD)だけでなく、CD、CD-R(Recordable)、CD-RW(Rewritable)、CD-I(Interactive)、CD-G(Graphical)などのCDファミリーを採用する場合にも情報を記録及び/または再生すべきである。

【0004】 しかし、DVDの厚さは機構的なディスク傾度許容誤差と対物レンズの開口数等によってCDファミリーの厚さとは別の規格で標準化された。即ち、既存のCDファミリーの厚さが1.2mmの反面、DVDは0.6mmである。このように、CDファミリーとDVDとの厚さが相異なるためにDVD用光ピックアップ装置をCDファミリーに適用した場合、厚さ差による球面収差が発生される。この球面収差によって情報の記録に必要な十分な光度が得られず、または再生時の信号が劣化される問題が発生される。

【0005】 また、再生光源の波長においても、DVDはCDファミリーとは別の波長領域で標準化された。即ち、既存のCDファミリー用再生光源波長が約780nmの反面、DVDはその再生光源波長が約650nmである。

【0006】 このような標準化の差点により通常のCDPとしてはDVDに記録された情報を再生できないので、DVD用光ピックアップ装置の開発が要求される。この際、DV

D用光ピックアップ装置は既存のCDファミリーも互換採用することが要求されてきた。

【0007】このような点を考慮した従来の互換型光ピックアップ装置は、図1に示されたように、約650nm波長の光を照射する第1光モジュール20と、約780nm波長の光を照射する第2光モジュール30と、前記第1及び第2光モジュール20、30から各々照射された光の進行経路を変換するための第1及び第2ビームスプリッタ12、14と、入射光を光ディスク10に集束させるための対物レンズ11及び前記光ディスク10から反射され、前記第2ビームスプリッタ14及び第1ビームスプリッタ12を経て入射された光を受光する光検出器40を含んで構成される。ここで、前記第1光モジュール20は厚さの相対的に薄いDVD等の光ディスク10a用であり、第2光モジュール30は厚さの相対的に厚いCDファミリー等の光ディスク10b用である。

【0008】前記第1光モジュール20は図2に示されたように、複数のリードピン27が設けられるベース21と、このベース21に設けられたヒートシンク22と、このヒートシンク22の側面に設けられた光源23と、前記ベース21に設けられ、前記光源23の後面に照射された光を受光して前記光源23の光出力をモニタリングするモニタ用光検出器25と、投射窓28とを有し、前記光源23及びモニタ用光検出器25を包むキャップ29を含んで構成される。前記モニタ用光検出器25は前記光源23から後面に照射された後面光を用いるので、前記光源23の後面光出力を考慮して前記光源23の反射率の上限値を50乃至60%に制限する必要がある。

【0009】前記第2光モジュール30は前記第1光モジュール20の構成要素と実質的に同一なので、その詳細な説明は略す。但し、採用された光源が約780nm波長の光を照射するという点で前記第1光モジュール20と区別される。

【0010】前記第1ビームスプリッタ12は平板型構造を有し、前記第1光源20から照射された光を反射させて前記第2ビームスプリッタ35方向に向かわせる。前記第2ビームスプリッタ14は入射光を透過/反射させる鏡面を有する立方構造よりなる。

【0011】前記第1光モジュール20から照射された光は前記第1ビームスプリッタ12から反射された後、前記第2ビームスプリッタ14を透過して光ディスク10方向に向かい、前記第2光モジュール30から照射された光は前記第2ビームスプリッタ14から反射された後、対物レンズ11により集束されて前記光ディスク10に集束される。ここで、第2光モジュール30と第2ビームスプリッタ14との間には入射光を回折させる回折格子13が配置される。

【0012】前記第2ビームスプリッタ14と前記対物レンズ11との間の光路上には光学的配置を考慮して入射光を反射させる反射ミラー15と、入射光を集束させる視準レンズ16が配置される。

【0013】前記第1光モジュール20から照射された光

は相対的に薄肉の光ディスク10aから反射された後、光検出器40に受光され、前記第2光モジュール30から照射された光は相対的に厚い光ディスク10bから反射された後、光検出器40に受光される。即ち、前記第1及び第2光モジュール20、30から照射された光の再生信号(Radio Frequency信号)各々は一つの光検出器40により検出される。ここで、前記第1ビームスプリッタ12と光検出器40との間にはセンサーレンズ17が配置されている。

【0014】このように構成された互換型光ピックアップ装置の第1及び第2光モジュール20、30、並びに光検出器40の調整手順を説明すれば次の通りである。

【0015】まず、650nm波長の光を照射する半導体レーザー23が内蔵された第1光モジュール20を固定し、この第1光モジュール20から射出された後、第1及び第2ビームスプリッタ12、14と対物レンズ11を経て光ディスクから反射された光を光検出器40に位置させてサーボ及びRF信号が再生されるように光検出器40を調整した後、調整された光検出器40に前記第2光モジュール30から照射された後、光ディスク10を経て入射された光が正確に集束されるように第2光モジュール30を調整する。

【0016】従って、前述したように構成された従来の互換型光ピックアップ装置は次のような問題点がある。

【0017】第1、第1光モジュール、光検出器及び第2光モジュールのうち少なくとも何れか一つの要素を調整すべきなので組立性が劣り、組立不良が増加される。

【0018】第2、第1及び第2光モジュールを別の位置に採用することで小型化が難しくなる。

【0019】第3、各光源の光出力を調節するためのモニタリング光検出器が2つ必要なので回路の配線が複雑になる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題点を解決するために案出されたものであって、光学的構成の単純化及び部品数を低減した構造の光出力モジュールとこれを採用した互換型光ピックアップ装置を提供することにその目的がある。

【0021】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明に係る光出力モジュールは、ベースと、前記ベース上に配置され、相異なる波長領域のレーザー光を照射する第1及び第2光源と、前記第1及び第2光源から照射された光を分岐させるビームスプリッタと、前記第1及び第2光源から照射され、前記ビームスプリッタから一方向に分岐された光を受光して前記第1及び第2光源の光出力をモニタリングするモニタ用光検出器とを含むことを特徴とする。

【0022】また、前記目的を達成するための本発明に係る互換型光ピックアップ装置は、ベースと、前記ベース上に設けられ、相異なる波長領域のレーザー光を照射する第1及び第2光源と、前記第1及び第2光源から照射さ

れた光を分岐させるビームスプリッタと、前記第1及び第2光源から照射され、前記ビームスプリッタから一方向に分岐された光を受光して前記第1及び第2光源の光出力をモニタリングするモニタ用光検出器とを含む光出力モジュールと、前記光出力モジュールと記録媒体との間の光路上に配置され、前記第1及び第2光源から出射された光を光記録媒体に集束させる対物レンズと、前記光出力モジュールと対物レンズとの間の光路上に配置され、入射光の進行経路を変換する光路変換手段と、前記第1及び第2光源から照射され、前記光記録媒体から反射された後、前記光路変換手段を経て入射された光を受光する光検出器とを含むことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明を詳しく説明する。

【0024】図3を参照するに、本発明の第1実施例に係る光出力モジュール50はベース51と、このベース51上に配置され、相異なる波長領域のレーザー光を照射する第1及び第2光源61、63と、前記第1及び第2光源61、63から照射された光を分岐させるビームスプリッタ65と、前記ビームスプリッタ65から一方向に分岐された光を受光して前記第1及び第2光源61、63の光出力をモニタリングするモニタ用光検出器67と、前記ベース51上に設けられて前記第1及び第2光源61、63とビームスプリッタ65及びモニタ用光検出器67を包むキャップ57を含んで構成される。

【0025】前記ベース51上には第1及び第2ヒートシンク55、56がさらに備えられている。前記第1光源61は前記第1ヒートシンク55の側面に設けられて前記ベース51に対して垂直方向に光を出射する。前記第2光源63は前記第1ヒートシンク55の上面に設けられて前記ベース51と平行に光を出射する。また、前記モニタ用光検出器67は前記第2ヒートシンク56の側面に設けられて前記ビームスプリッタ65を介して前記第2光源63と対向するように配置される。

【0026】前記第1及び第2光源61、63と前記モニタ用光検出器67は前記ベース51を貫通して設けられた多数のリード52及びワイヤー53により外部の駆動部(図示せず)と電気的に連結される。前記第1及び第2光源61、63は各々相異なる波長の光を出射する半導体レーザーである。例えば、前記第1光源61は635乃至650nm波長領域の光を出射し、前記第2光源63は約780nm波長領域の光を出射する。

【0027】前記ビームスプリッタ65は前記第1及び第2光源61、63と前記モニタ用光検出器67との間に介在され、前記第1及び第2光源61、63から照射された光の大部分を前記キャップ57に形成された出射孔57aを通して前記キャップ57の外部に照射させ一大部分の光を前記モニタ用光検出器67に向かわせる。ここで、出射孔57aは前記ビームスプリッタ65によりシーリングされることが望ま

しい。

【0028】前記モニタ用光検出器67は前記第1及び第2光源61、63から照射された光のうち前記ビームスプリッタ65を経て分岐された光を用いる。即ち、前記第1及び第2光源61、63から照射された有効出射光の一部を用いる。従って、前記第1及び第2光源61、63から後面に照射される光が不要な為、反射率が約99%以上となるように第1及び第2光源61、63の構造を改善できて光出力効率を向上させうる。また、半導体レーザーの寿命が光出力の二乗に比例するので寿命を大幅に延ばせる。

【0029】前述したように構成された第1実施例に係る光出力モジュール50において、前記第1及び第2光源61、63の発光点を一致させるための組立は図4と同様な装置を用いる。

【0030】光出力モジュール50の第1光源61から照射され、ビームスプリッタ65を経て照射された光はコリメータ81及び集束レンズ83を通して撮像用カメラ(CCDカメラ)85に集束される。ここで、CCDカメラ85に集束されるスポットをモニタ90を通して拡大して観察しながら、第1光源61の位置を調整した後、前記第1ヒートシンク55の側面に固定する。以降、前記第2光源63から照射された後、CCDカメラ85に集束されるスポットをモニタ90を通して観察しながら第2光源63の位置を調整した後、第1ヒートシンク55の上面に固定する。

【0031】図3及び図5を参照するに、本発明の第1実施例に係る互換型光ピックアップ装置は第1及び第2光源61、63が一体形成された光出力モジュール50と、前記第1及び第2光源61、63から出射された光を光記録媒体1に集束させる対物レンズ77と、入射光の進行経路を変換する光路変換手段と、前記第1及び第2光源61、63から照射され、前記光記録媒体1から反射された後、前記光路変換手段を経て入射された光を受光する光検出器80とを含んで構成される。ここで、前記光出力モジュール50は前述した図3の光出力モジュールと実質的に同一なのでその詳細な説明は省略する。

【0032】前記第1光源61は光記録媒体1として相対的に薄肉の光ディスク1a、例えば、DVDの採用時使われるものであって635乃至650nm波長領域の光を照射する。そして、第2光源63は光記録媒体1として相対的に厚い光ディスク1b、例えばCDの採用時使われるものであって約780nm波長領域の光を照射する。

【0033】図6を参照するに、前記ビームスプリッタ65は650nm波長領域の光に対しては約90%程度透過させ、780nm波長領域の光に対しては約10%程度透過させる。

【0034】即ち、前記ビームスプリッタ65は前記第1光源61から照射された光の大部分は透過させ、一部分の光のみを反射させる。そして、第2光源63から照射された光の大部分は反射させ、一部分の光のみを透過させる。従って、前記第1及び第2光源61、63から照射された光の大部分は前記ビームスプリッタ65を経て前記光記録

媒体1側に向かい、一部分の光のみが前記モニタ用光検出器67に向かう。

【0035】前記光路変換手段は前記光出力モジュール50、対物レンズ77及び光検出器80の間の光路上に配置され、前記光出力モジュール50から照射された光を前記光記録媒体1に向かわせ、前記光記録媒体1から反射された光を前記光検出器80に向かわせる。前記光路変換手段としては、図5に示されたような構造の平板型ビームスプリッタ73を採用することが望ましい。また、立方型ビームスプリッタ、偏光ビームスプリッタ、ホログラム素子

【0036】ここで、前記光検出器80を通して3ビーム方式でトラックエラー信号を検出できるように、前記光出力モジュール50と平板型ビームスプリッタ73との間の光路上には前記光出力モジュール50から照射された光を0差ビーム、±1差ビーム等に回折透過させる回折格子71をさらに含むことが望ましい。

【0037】また、前記平板型ビームスプリッタ73と前記対物レンズ77との間の経路上には入射光を反射させ、経路を変えるミラー74と、入射される発散光を集束させ平行光にする視準レンズ75などの光学要素がさらに含まれることができる。

【0038】前記光検出器80は前記第1及び第2光源61、63から照射され、前記光記録媒体1を経て入射された光を受光し、情報信号及びサーボ信号を検出する。

【0039】ここで、非点収差法でフォーカスエラー信号を検出できるように前記平板型ビームスプリッタ73と光検出器80との間の光路上には非点収差レンズ79が備えられることが望ましい。前記非点収差レンズ79は前記平板型ビームスプリッタ73の傾斜配置による収差を補正できるように光路上に傾けて配置することが望ましい。

【0040】前述したように構成された互換型光ピックアップ装置の動作を説明する。

【0041】光記録媒体1としてDVDなどの相対的に薄肉の光ディスク1aを採用する時は前記第1光源61から照射された光を用いる。即ち、前記第1光源61から照射された光の大部分はビームスプリッタ65を透過した後、回折格子71で少なくとも3つのビームに回折される。この回折された光は平板型ビームスプリッタ73及びミラー74から反射され、前記視準レンズ75により平行光になった状態で前記対物レンズ77に向かう。前記対物レンズ77は入射光の相対的に薄肉の光ディスク1aに集束されるように集束させる。前記光ディスク1aから反射された光は対物レンズ77、視準レンズ75、ミラー74を経て平板型ビームスプリッタ73に向かう。この光は前記平板型ビームスプリッタ73を透過した後、非点収差レンズ79を経て光検出器80に集束される。前記光検出器80は入射光から相対的に薄肉の光ディスク1aに対する情報信号及びフォーカスエラー信号と、前記回折格子71によって回折されたビームからのトラックエラー信号を検出する。

【0042】前記第1光源61から照射され、前記光出力モジュール50のビームスプリッタ65から反射された光は前記モニタ用光検出器67に集束され、前記第1光源61とモニタ用光検出器67との間の光出力制御回路を通して前記第1光源61の光出力を制御する。

【0043】一方、例えばCDなどの相対的に厚い光ディスク1bを光記録媒体1として採用する時は第2光源63から照射された光を用いる。この場合、第2光源63から照射された光の大部分はビームスプリッタ65から反射されて光記録媒体1側に向かう。ここで、前述した前記第1光源61から照射された光の動作に比べると、対物レンズ77により集束される光が相対的に厚い光ディスク1bに集束される点以外には実質的に同一な為その詳細な説明は省略する。

【0044】第2光源63から照射され、前記ビームスプリッタ65を透過した光は前記モニタ用光検出器67に集束され、前記第2光源63とモニタ用光検出器67との間の光出力制御回路を通して前記第2光源63の光出力を制御する。

【0045】図7及び図8を参照するに、本発明の第2実施例に係る光出力モジュール100は基板111と、この基板111上に配置され、相異なる波長領域のレーザー光を照射する第1及び第2光源121、131と、前記第1及び第2光源121、131から照射された光を一方方向に向かわせる反射部材115と、前記第1及び第2光源121、131から各々照射された光を受光して前記第1及び第2光源121、131の光出力をモニタリングする第1及び第2モニタ用光検出器125、135と、パッケージフレーム141及び多数のリードフレーム145を含んで構成される。

【0046】前記基板111はシリコン材質よりなるものであって、前記第1及び第2光源121、131、第1及び第2モニタ用光検出器125、135が装着される内部空間を有する。ここで、内部空間は蝕刻により形成される。

【0047】前記第1光源121は前記基板111の内部空間に設けられ、一波長、例えば650nm波長のレーザー光を両側面に照射する。この第1光源121から二つの方向に照射された光のうち一方の光は前記反射部材115側に向かい、他の方向の光は前記第1モニタ用光検出器125側に向かう。

【0048】前記第2光源131は前記第1光源121に対して所定の間隔に離隔された状態で前記基板111上に設けられ、所定の波長、例えば780nm波長のレーザー光を両側面に照射する。この第2光源131から二方向に照射された光のうち一方の光は前記反射部材115側に向かい、他の方向の光は前記第2モニタ用光検出器135側に向かう。

【0049】ここで、前記基板111の内部空間には前記第1及び第2光源121、131が各々付着される位置に引込形成され、前記第1光源121及び第2光源131が付着される位置をガイドする1対のガイド溝111a、111bが形成されることが望ましい。従って、基板111に対する前記第1及び

第2光源121、131の付着誤差を最小化することによって第1及び第2光源121、131の相対的な光軸シフト量を精度よく制御しうる。

【0050】前記反射部材115は前記第1光源121と第2光源131との間の前記基板111に配置され、前記第1及び第2光源121、131のそれぞれの一側面から照射されたレーザー光を反射させて一方向に向かわせる。この反射部材115は前記基板111に一体形成され、前記第1及び第2光源121、131のそれぞれに対して所定の角度だけ傾けて配置した第1及び第2面113a、113bを有するベース113と、前記第1及び第2面113a、113bの各々に形成されて前記第1及び第2光源121、131から各々入射された光を反射させる第1及び第2反射部115a、115bを含む。

【0051】前記ベース113は前記基板111を蝕刻して内部空間を形成する時に形成されるものであって第1面113aと基板111との間、及び第2面113bと基板111との間の角度が45°であることが望ましい。ここで、前記基板111の材質として選択されたシリコンは立方形態の結晶構造を有するので45°方向の蝕刻が容易である。前記第1及び第2反射部115a、115bは前記ベース113の第1及び第2面113a、113b上に反射コーティングにより形成されることが望ましい。従って、前記第1及び第2光源121、131から照射され、前記第1及び第2反射部115a、115bから各々反射された2つの光はそれぞれの光軸間の間、 θ_1 を保った状態で平行に進行する。

【0052】また、前記第2光源131の出射面131aと前記反射部材115との間の光軸上の長さ l_2 が前記第1光源121の出射面121aと前記反射部材115との間の光軸上の長さ l_1 より相対的に長く配置されることが望ましい。これは第1及び第2光源121、131から各々出射された光が光学要素を経由する時変化される出射光の波長差による出射光の断面の大きさの変化を考慮したものである。

【0053】前記第1及び第2モニタ用光検出器125、135は各々前記基板111上に配置され、前記第1及び第2光源121、131から各々照射された光を受光して前記第1及び第2光源121、131のそれぞれの光出力をモニタリングする。ここで、前記第1及び第2モニタ用光検出器125、135は各々前記基板111上の該当位置にp型半導体層とn型半導体層とを積層する半導体工程を通して製造されることが望ましい。一方、前記第1及び第2モニタ用光検出器125、135は別の基板(図示せず)に半導体工程を通して製造した後、前記基板の側壁に接合して配置することもできる。

【0054】前記パッケージフレーム141は前記基板111、第1及び第2光源121、131、反射部材115並びに第1及び第2モニタ用光検出器125、135を包んでパッケージ化する。このパッケージフレーム141はモールド樹脂などの材質で構成される。

【0055】前記リードフレーム145は前記パッケージフレーム141を貫通して形成され、前記第1及び第2光源1

21、131と、前記第1及び第2モニタ用光検出器125、135にその一端がワイヤーボンディングされる。このリードフレーム145は前記基板111を接地させるための1本のリード、前記第1及び第2光源121、131に各々駆動電源を提供する2本のリード、第1及び第2モニタ用光検出器125、135で検出された電気信号を伝達するための1本のリードで構成される。ここで、前記第1及び第2光源121、131は選択的に駆動されるので、第1及び第2モニタ用光検出器125、135に対して1本のリードを共用しうる。

10 【0056】図9及び図10を参照するに、本発明の第2実施例に係る互換型光ピックアップ装置は光出力モジュール100と、前記光出力モジュール100から出射された光を光記録媒体1に集束させる対物レンズ159と、入射光の進行経路を変換する光路変換手段153と、前記光出力モジュール100と前記光路変換手段153との間の光路上に配置されて入射光を回折透過させる回折格子151と、前記光出力モジュール100から照射され、前記光記録媒体1から反射された後、前記光路変換手段153を経て入射された光を受光する光検出手段170及び前記光路変換手段153と前記光検出手段170との間の光路上に配置されたホログラム素子161とを含んで構成される。

【0057】前記光出力モジュール100は図7及び図8の説明と同一な為、その詳細な説明は省略する。

【0058】第1光源121は光記録媒体1として相対的に薄肉の光ディスク1a、例えば、DVDを採用する時使われるものであって、635乃至650nm波長の光を出射する。そして、第2光源131は光記録媒体1として相対的に厚い光ディスク1b、例えばCDを採用する時使われるものであって約780nm波長の光を出射する。そして、前記第2光源131の出射面と前記反射部材115との間の光軸上の長さ l_2 が前記第1光源121の出射面と前記反射部材115との間の光軸上の長さ l_1 より相対的に長くなるように前記第1及び第2光源121、131が配置されることが望ましい。

【0059】前記回折格子151は前記光出力モジュール100と前記光路変換手段153との間の光路上に配置され、入射光、特に前記第2光源131から照射された光を0次光、±1次光、...に回折透過させる。これは相対的に厚い光記録媒体1bから反射された光のトラックエラー信号を3ビーム法により検出可能にする。

40 【0060】前記光路変換手段153は図示されたような構造のビームスプリッタ154等で構成される。前記ビームスプリッタ154は前記光出力モジュール100から出射された光が前記光記録媒体1に向かわせ、前記光記録媒体1から反射された光が前記光検出手段170に向かうように光の進行経路を変換する。

【0061】前記ホログラム素子161は前記ビームスプリッタ154と前記光検出手段170との間の光路上に配置され、入射光を±1次光に回折透過させる。このホログラム素子161から分離された±1次光は焦点の位置が異なる為、非点収差法(astigmatism method)でフォーカスエ

ラー信号を検出するのに用いられる。即ち、オンフォーカス時、前記ホログラム素子161から回折透過された+1次光は光検出手段170の前方で集束され、-1次光は光検出手段170の後方で集束される。ここで、前記回折格子151における回折方向と前記ホログラム素子161における回折方向は相互直角をなすように配置されたことが望ましい。

【0062】前記光検出手段170は各々独立して光電変換する10枚の分割板よりなる第1乃至第4光検出器171、173、175、177で構成される。

【0063】前記第1及び第2光検出器171、173は相互所定の間隔に離隔された状態で配置され、前記回折格子151で0次光に回折され前記ホログラム素子161で再び±1次光に回折された光を各々受光する。前記第1光検出器171は位相差法で相対的に薄肉の光記録媒体1aに対するトラックエラー信号TESを検出可能に2×2配列を有する4枚の分割板A、B、C、Dと、前記分割板A、Bと分割板C、Dとの間に配置された一枚の分割板G1を含む。ここで、前記第1光検出器171の分割板A、Dと分割板B、Cとの間の境界はオントラック時前記第1光源121から照射されて前記第1光検出器171に集束された光スポットS11の中心が通る部合に合せて位置される。

【0064】前記第2光検出器173は前記第1光検出器171から検出された信号との差動によりフォーカスエラー信号FESを検出するように3分割された三枚の分割板G2、H、G3を含む。

【0065】前記第3及び第4光検出器175、177は前記第1及び第2光検出器171、173を介在して所定の間隔に離隔して配置し、前記回折格子151で±1次光に各々回折され、前記ホログラム素子161で再び±1次光に回折された光を各々受光する。

【0066】ここで、前記第1光検出器171に受光される光において、前記第1光源121から照射されて集束された光スポットS11は前記第2光源131から照射されて集束された光スポットS21と所定間隔 d_2 だけ離隔される。そして、前記第2光検出器173に受光される光において、前記第1光源121から照射されて集束される光スポットS12は前記第2光源131から照射されて集束される光スポットS22と所定の間隔 d_3 だけ離隔された状態で集束される。

【0067】これは前記第1及び第2光源121、131が前記基板111に対して間隔 d_1 だけ離隔された状態で配置されたものと、ホログラム素子161において波長に応じる回折角度の差によったものである。特に、間隔 d_2 と d_3 とが異なる点は前記ホログラム素子161において780nm波長の光が650nm波長の光に比べて回折角度が大きいため+1次光の場合、二つの光のシフト量は-1次の場合より小さくなる点に起因するものである。

【0068】前記第1乃至第4光検出器171、173、175、177を通して、厚さの相異なる二つの光記録媒体1a、1b、例えば、DVD、CDに対するトラックエラー信号、フォー

カスエラー信号及び情報信号は次のような合算と減算によって得られる。

【0069】

DVDフォーカスエラー信号 $= (G_1 + G_2 + G_3) - (A + B + C + D + H)$

DVDトラックエラー信号 $= (A + C) \text{位相} - (B + D) \text{位相}$

CDフォーカスエラー信号 $= (G_1 + G_2 + G_3) - (A + B + C + D + H)$

CDトラックエラー信号 $= E - F$

DVD、CD情報信号 $= A + B + C + D + G + H$

また、本発明に係る光ピックアップ装置は前記ビームスプリッタ154と前記対物レンズ159との間の経路上には入射光を反射させて経路を変えるミラー157と、入射される発散光を集束させて平行光にする視準レンズ155などの光学要素をさらに含むことが望ましい。

【0070】前述したように、構成された互換型光ピックアップ装置の動作を説明する。

【0071】光記録媒体1としてDVDのような相対的に薄肉の光ディスク1aを採用する時は、前記第1光源121から照射された光を用いる。即ち、前記第1光源121から照射された光はビームスプリッタ154を透過した後、前記視準レンズ155により平行光になった状態で前記ミラー157から反射された後前記対物レンズ159に向かう。前記対物レンズ159は相対的に薄肉の光ディスク1aに入射光を集束させる。前記光ディスク1aから反射された光は対物レンズ159、ミラー157、視準レンズ155を経てビームスプリッタ154に向かう。この光は前記ビームスプリッタ154から反射された後、ホログラム素子161で±1次光に回折されて第1乃至第4光検出器171、173、175、177に集束される。前記第1乃至第4光検出器171、173、175、177は入射光から相対的に薄肉の光ディスク1aに対する情報信号と、位相差法によるトラックエラー信号、前記ホログラム素子161による非点収差法によりフォーカスエラー信号を検出する。

【0072】前記第1光源121から後側面に照射された光は第1モニタ用光検出器125に集束され、前記第1モニタ用光検出器125と前記第1光源121との間に備えられた光出力制御回路(図示せず)を通して前記第1光源121の光出力を制御する。

【0073】一方、例えばCDなどの相対的に厚い光ディスク1bを光記録媒体1として採用する時は第2光源131から照射された光を用いる。この場合、第2光源131から照射された光は回折格子151により少なくとも3ビームに回折された後、ビームスプリッタ154を透過して光記録媒体1側に向かう。この光は対物レンズ159により相対的に厚い光ディスク1bに集束されてから反射され、対物レンズ159、ビームスプリッタ154、ホログラム素子161を経て第1乃至第4光検出器171、173、175、177に集束される。前記第1乃至第4光検出器171、173、175、177は入射光から相対的に厚い光ディスク1bに対する情報信号と、3ビーム法によるトラックエラー信号、前記ホログラム素子161による非点収差法によりフォーカスエラー信号を検

出する。

【0074】第2光源131から後側面に照射されて前記ビームスプリッタ154を透過した光は前記第2モニタ用光検出器135に集束され、前記第2モニタ用光検出器135と第2光源131との間に備えられた光出力制御回路(図示せず)を通して前記第2光源131の光出力を制御する。

【0075】

【発明の効果】前述したように構成された本発明の第1実施例に係る光出力モジュール及びこれを採用した互換型光ピックアップ装置は次のような利点がある。第1に、第1及び第2光源が一つの光モジュール内に存在するので、光ピックアップ装置の組立工数がDVD専用またはCD専用の光ピックアップ装置と同様に簡単になる。第2に、複数の波長に対して一つのモニタ用光検出器を使用するので光出力制御回路の配線が簡単になる。第3に、モニタ用光検出器が第1及び第2光源の有効射出光の一部を用いるので、第1及び第2光源の後方光出力が不要となる。従って、光源の構造を変更することによって光出力を大幅に増大させる。

【0076】また本発明の第2実施例に係る光出力モジュール及びこれを採用した互換型光ピックアップ装置は次のような利点がある。第1に、第1及び第2光源が一つの光モジュール内に存在するので、光ピックアップ装置の組立工数がDVD専用またはCD専用の光ピックアップ装置と同様に簡単になる。第2に、複数の波長に対して各々備えられたモニタ用光検出器から得られた光出力信号を一つの光出力制御回路を用いて制御するので、光出力制御回路の配線が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の互換型光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図である。

【図2】図1に示された光ピックアップ装置に採用された第1または第2光モジュールを示す概略的な斜視図である。

【図3】本発明の第1実施例に係る光出力モジュールの光学的配置を示す概略的な平面図である。

【図4】本発明の第1実施例に係る光出力モジュールの第1及び第2光源の発光点を一致させるための装置の光学的配置を示す概略的な図である。

【図5】本発明の第1実施例に係る互換型光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図である。

【図6】本発明の第1実施例に係る光出力モジュールの

ビームスプリッタの透過率特性を示すグラフである。

【図7】本発明の第2実施例に係る光出力モジュールの光学的配置を示す概略的な平面図である。

【図8】本発明の第2実施例に係る光出力モジュールの概略的な断面図である。

【図9】本発明の第2実施例に係る互換型光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図である。

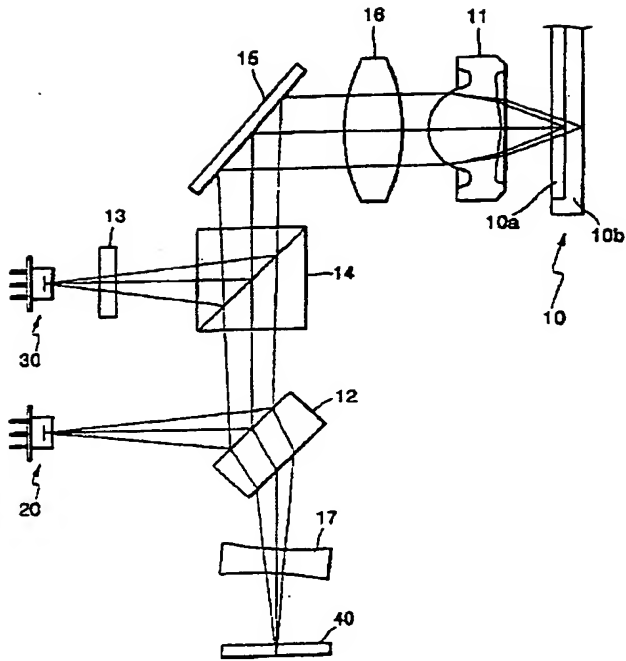
【図10】本発明の第2実施例に係る互換型光ピックアップ装置の光検出手段の光学的配置を示す概略的な図である。

【符号の説明】

1	光記録媒体
50、100	光出力モジュール
51、113	ベース
52	リード
53	ワイヤー
55、56	ヒートシンク
57	キャップ
61、121	第1光源
63、131	第2光源
65、154	ビームスプリッタ
67	モニター用光検出器
71、151	回折格子
73、	平板型ビームスプリッタ
74、157	ミラー
75、155	視準レンズ
77、159	対物レンズ
79	非点収差レンズ
80	光検出器
81	コリメータ
83	集束レンズ
85	撮像用(CCD)カメラ
90	モニタ
111	基板
115	反射部材
125、135	モニタ用光検出器
141	パッケージフレーム
145	リードフレーム
153	光路変換手段
161	ホログラム素子
170	光検出手段
171、173、175、177	第1～第4光検出器

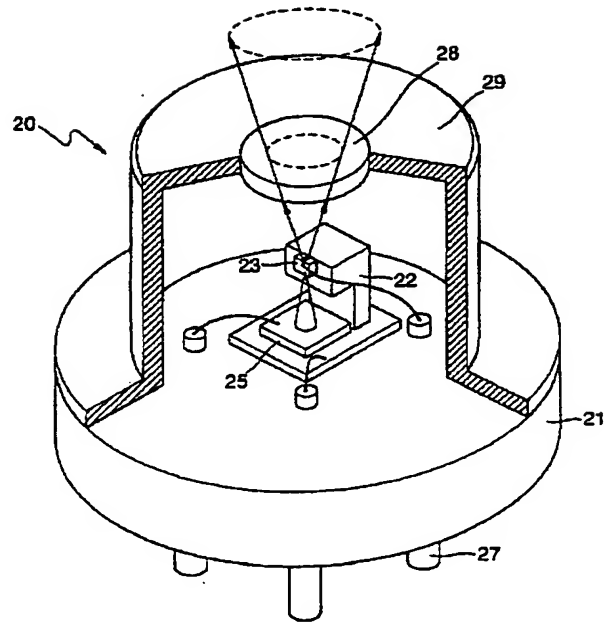
【図 1】

(従来の技術)

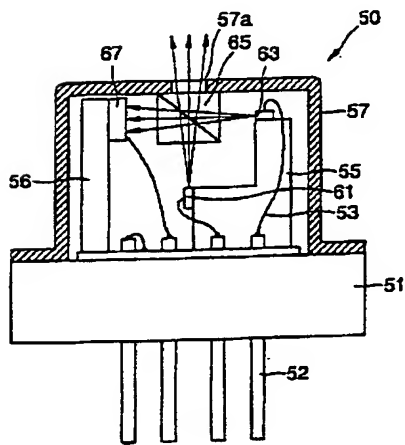


【図 2】

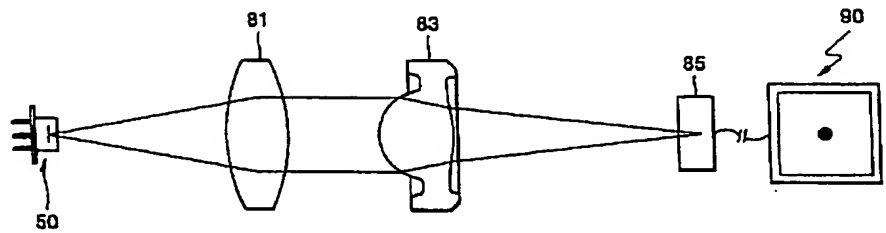
(従来の技術)



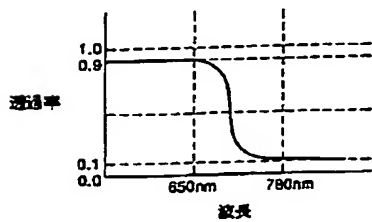
【図 3】



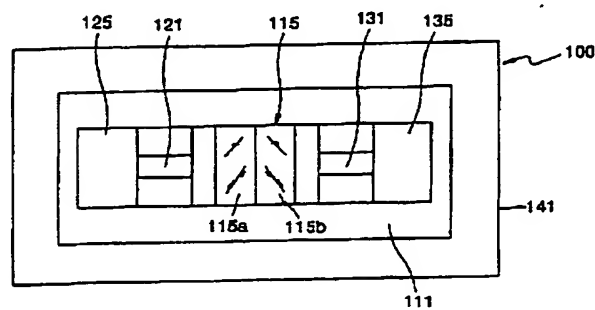
【図 4】



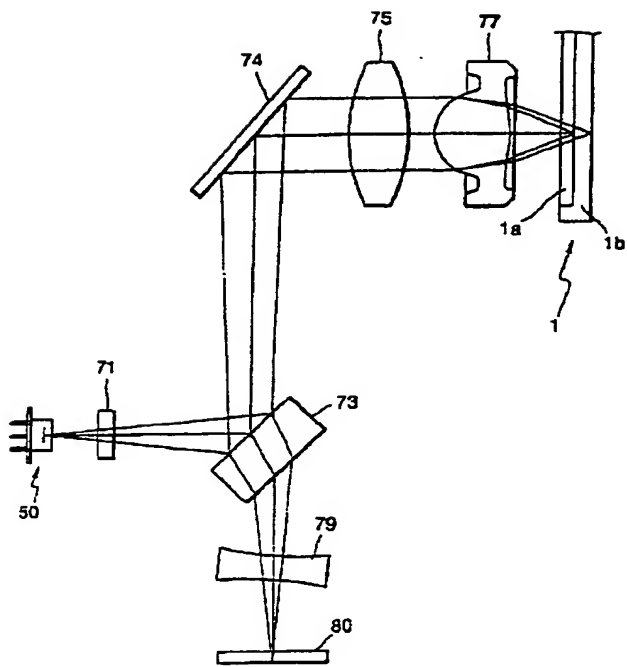
【図 6】



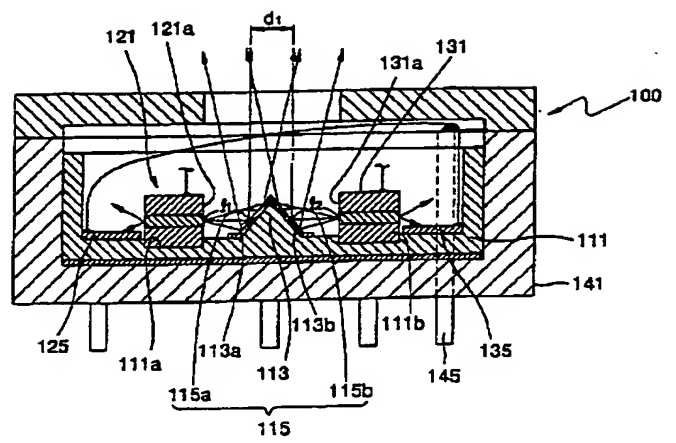
【図 7】



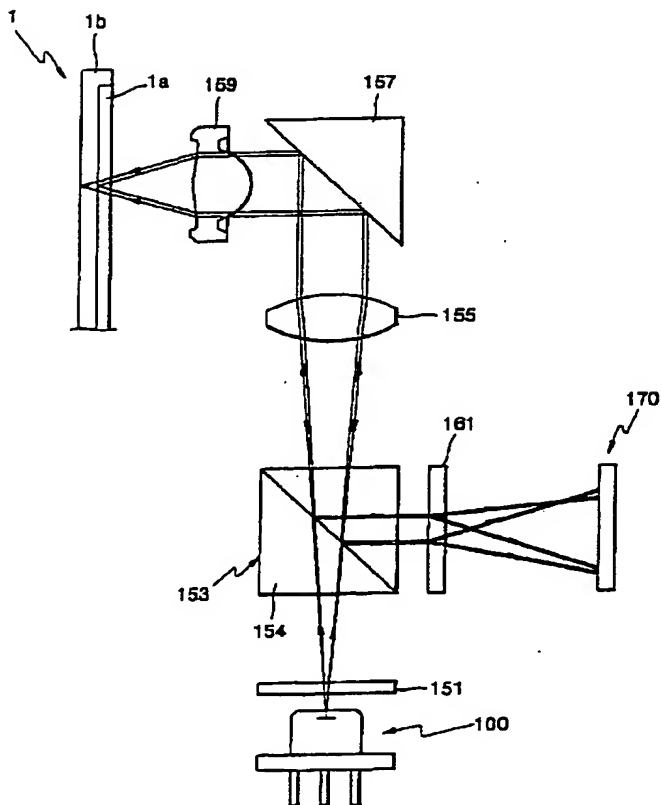
【図 5】



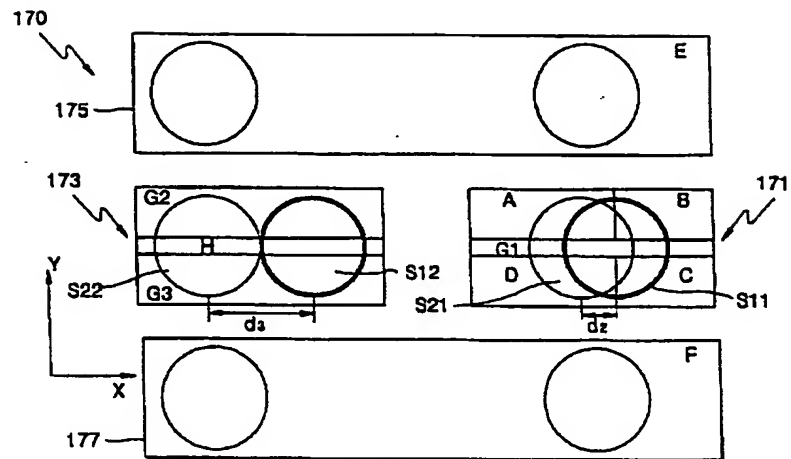
【図 8】



【図 9】



【図10】



フロントページの続き

20

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 S 5/022

H 0 1 S 5/022

5/40

5/40

(72) 発明者 柳 炳 烈

(72) 発明者 孫 龍 基

大韓民国京畿道水原市勸善区勸善洞1063-

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘4洞207

1番地 翰曉アパート3棟408号

-38番地